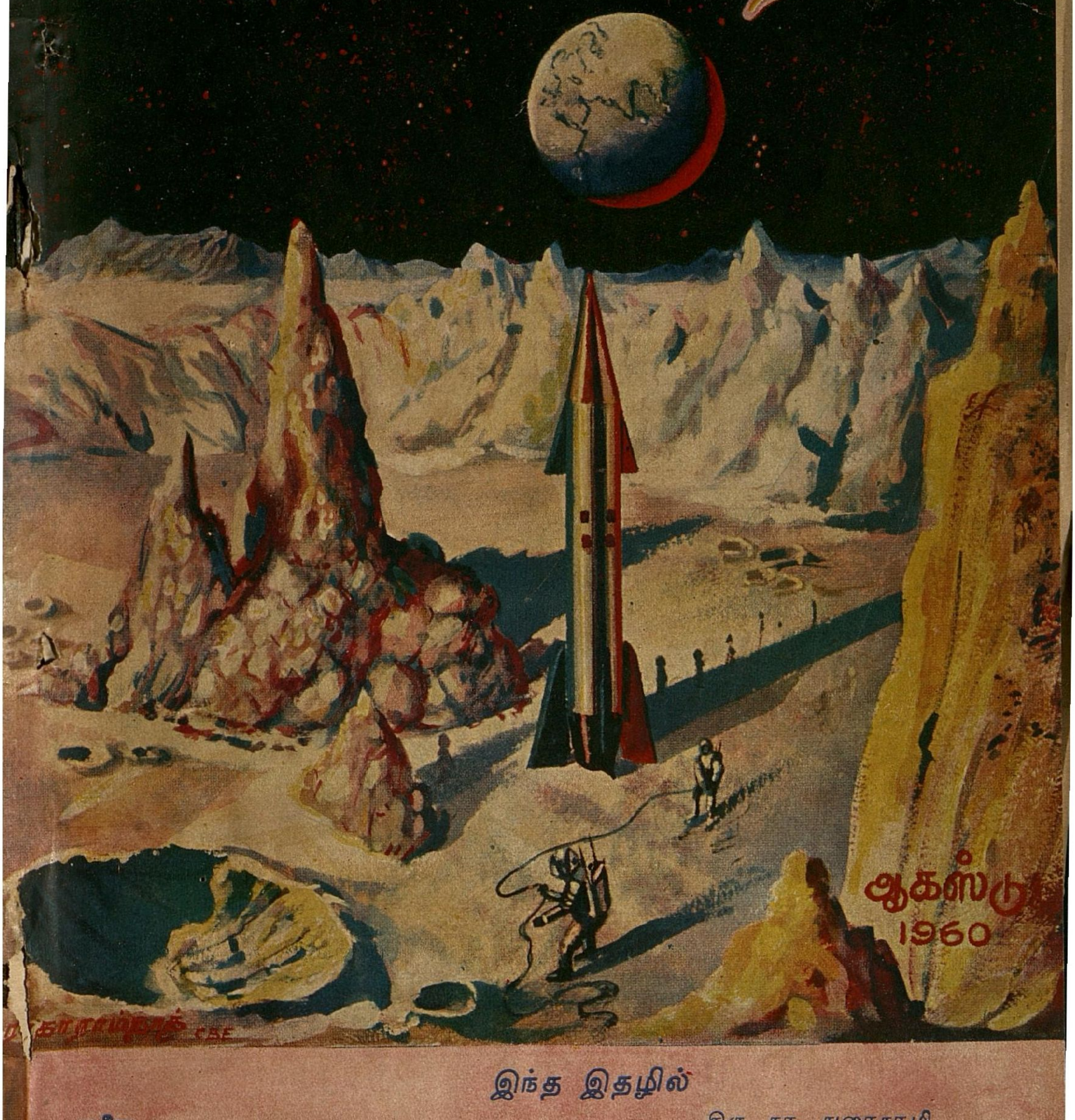
கலைக்கதிர்



இந்த இதழில்

மூளை	...	திரு. நா. துரைசாமி
கணித தத்துவம்	...	,, ஆர். பத்மநாபன்
கரையான்	...	,, தி. ஈ. ஸ்ரீதரன்
காக்கை காட்டிய வழி	...	'மணியன்'
நெய்	...	திரு. ப. சென்னியப்பன்
தொல்காப்பிய நெறி	...	டாக்டர் துரையரங்கனார்
சென்னைக்கு ஓர் அணு மின் சக்தி நிலையம்	...	திரு. எஸ். உதயமூர்த்தி
அணுவின் ஆக்கப் பணிகள்	...	,, பா. பாலசுப்பிரமணியம்

மற்றும் பல.

Sri Ranga Vilas Ginning & Oil Mills

POST BOX No. 151

COIMBATORE.

Grams: 'OILMILLS' *Phone:* **4151**

COTTON AND OIL DEPARTMENTS

Manufacture:

BEST QUALITY PROCESSED { **GROUNDNUT OIL & CAKE,** **COTTON & COTTON SEEDS**

★

Suppliers:

IN INDIA AND ABROAD

ALL VARIETIES OF SOWING COTTON SEEDS

★

PRODUCE COTTON SEED OIL AND

COTTON SEED CAKE

Textile Department:

THE PIONEER TEXTILES,

RANGASWAMY NAGAR, VEDAPATTI.

Manufacturers of best 40s, 60s and 80s Cotton Yarn.

A LEADING HOUSE IN THE LINE IN SOUTH INDIA

புதிய பதிப்பு

உதிரிப் பூ

★

மாநிலக் கல்வி நெறியாளர்,
திரு. நெ. து. சுந்தரவடிவேலு
அவர்கள் எழுதியது.

விலை ரூ. 1–50.

கலைக்கதிர் வெளியீடு, கோவை.

கலைக்கதிர்

ஆசிரியர்
ஜி. ஆர். தாமோதரன்

மலர் 12 இதழ் 8

ஆகஸ்டு 1960

ஹம்ப்ரி டேவி 2
— "திங்கட் செல்வன்"

திரும்பிப் பாராய் 8
— திரு. சு. பத்மநாபன்

விஞ்ஞானம் – இன்றும் நாளையும் 9
— திரு. எ. என். நெஸ்மியானேவ்

மூளை 13
— திரு. நா. துரைசாமி

கணித தத்துவம் 16
— திரு. ஆர். பத்மநாபன்

கரையான் 20
— திரு. தி. ஈ. ஸ்ரீதரன்

திங்களை நோக்குவம் 25
— 'இளவழகன்'

ஆக்டபஸ் 31
— திரு. இரா. ஜெயகோபால்

காக்கை காட்டிய வழி 37
— 'மணியன்'

நெய் 41
— திரு. ப. சென்னியப்பன்

மனிதனின் எதிர்காலம் 46
— திரு. பா. பர். மணியன்

தொல்காப்பிய நெறி 51
— டாக்டர் துரையரங்கனர்

சென்னைக்கு ஓர் அணு மின் சக்தி... 55
— திரு. எஸ். உதயமூர்த்தி

அணுவின் ஆக்கப் பணிகள் 59
— திரு. பா. பாலசுப்பிரமணியம்

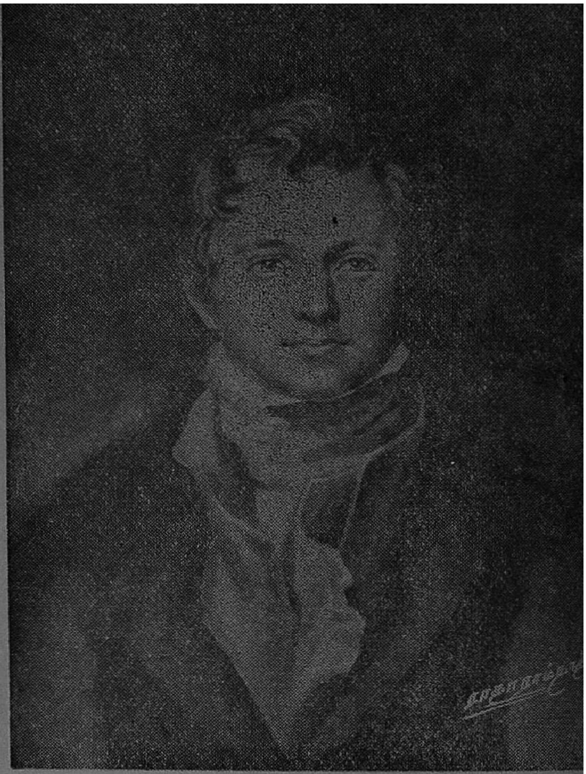
இது செய்தி 63

அணையா விளக்கு 64
— 'அறிவடிவன்'

கலைக்கதிர் இதழில் வெளியிடும் கட்டுரை, கதை முதலியவற்றின் கருத்துகட்கு அவற்றை எழுதிய நேயர்களே பொறுப்புடையவர்கள்.

அறிவியல் மேதை

ஹம்ப்ரி டேவி



"திங்கட் செல்வன்"

மக்களின் வாழ்க்கை பலதிறப்பட்டது. பல்வேறுபட்ட வாழ்க்கைகளை ஒரு கோவைபடுத்திக் காணும் பொழுது மூன்று முக்கிய பிரிவுகள் நம் கண் முன்னரே நிற்கக் காணலாம். சிலருடைய வாழ்க்கையைக் கூர்ந்து நோக்கும்பொழுது, இதைப் போல நம் வாழ்க்கை அமையக் கூடாது என்று எண்ணுகிறோம். மற்றும் சிலருடைய வாழ்க்கையைக் காணும்பொழுது, இதைப் போல நம் வாழ்க்கை அமைந்தால் பரவாயில்லை என்று நினைக்கிறோம். உலகில் பெரும்பான்மை மக்களின் வாழ்க்கை இந்த வகையில் அமைந்திருக்கக் காணலாம். இவ்விரண்டையும் விஞ்சக்கூடிய வகையில் அமைந்துள்ளதே மூன்றாம் பிரிவாகும். மேற்கண்ட மக்களின் வாழ்க்கையிலிருந்து மிகவும் வேறுபட்ட வாழ்க்கையுடையவர் அம்மூன்றாம் பிரிவினர். அன்னாரின் வாழ்க்கையைக் காணும்பொழுது அவர்களைப்போல நாம் வாழ முடியாதா என்று ஏங்குகின்றோம்; அவர்கள் வாழ்க்கையில் சாதித்தவற்றை நாமும் சாதிக்க முயற்சிக்கிறோம். அத்தகைய மக்களின் வாழ்க்கையை எடுத்துக்காட்டு வாழ்க்கை எனலாம். அவர்களுடைய வாழ்க்கை ஏனையோர்க் கெல்லாம் சிறந்த குறிக்கோளாக அமையும். டாக்டர் மு. வ. அவர்கள் பன்னிப் பன்னிச்சொல்வதுண்டு: "வாழ்க்கையில் சிறந்த குறிக்கோளை இலக்காகக் கொண்டு அதை நோக்கி முன்னேற முயற்சிக்க வேண்டும். அது இயலவில்லையெனில், யாராவது ஒருவரின் வாழ்க்கையையாவது இலட்சியமாகக் கொண்டு அவரைப்போல வாழ வேண்டும்." இத்தகைய இலட்சிய வாழ்க்கை வாழ்கின்றவர்கள் மிகமிகக் குறைவாகவே உள்ளனர். அத்தகைய குறைந்தோர் பட்டியலிலே சிறந்த அறிவியல் மேதைகளும் இடம் பெறுகின்றனர் என்று கூறின் மிகையாகாது. சிறந்த அறிவியல் மேதைகள் யாவரும் 'தம் நலம் கருதாது பிறர்க் குரியாளராய்' வாழ்ந்து காட்டிய பேறு பெற்றவர்களாவர். அத்தகைய சிறந்தோரின் வாழ்க்கையை அறிந்து, அவர்கள் வாழ்க்கையில் சாதித்தவற்றை உணர்ந்து, அன்னாரைப் போலவே வாழ்ந்து காட்டவேண்டும் என்று முயற்சிப்பதே மனிதராய்ப் பிறந்த நம் கடமையாகும்.

இவ்வாறு சிறந்த அறிவியல் மேதைகளில் ஒருவராய்த் திகழ்பவர் சர் ஹம்ப்ரி டேவி என்பவராவர். வெறும் டேவி என்ற பெயரை

மட்டும் கூறினால் பல பேருக்குப் புரியாமல் இருக்கலாம். ஆனால், சுரங்கங்களில் உயிரைப் பெரிதாக மதியாது பணியாற்றி, நச்சுவாயுக்களின் வெடிப்புக்கு இரையாகிவந்த கோடிக் கணக்கான சுரங்கத் தொழிலாளரின் உயிரைக்காக்க அரியதொரு காப்பு விளக்கை (safety lamp) ஈந்த உத்தமர் டேவி என்று கூறினால் எல்லார்க்கும் உடனே நினைவு வரும். அரிய விளக்கைக் கண்டு பிடித்துக் கொடுத்தது மட்டுமல்ல அவருடைய தனிச்சிறப்பு; அதனால் பெறக்கூடிய ஊதியம் முழுவதையும் பெற மறுத்துச் சுரங்கத் தொழிலாளர்க்கென்றே வழங்கிவிட்டதே அவர்தம் தனிப் பெருஞ் சிறப்பாகும். இத்தகைய தன்னலமற்ற அறிவியல் மேதையைக் குறித்து நாம் ஓரளவு அறிந்து கொள்வது இன்றியமையாததாகும்.

ஹம்ப்ரி டேவி கி. பி. 1778-ஆம் ஆண்டில் இங்கிலாந்து நாட்டின் தென் மேற்குக் கோடியில் உள்ள பென்ஜான்ஸ் (Penzance) என்ற ஊரில் எளிய தொரு குடும்பத்தில் பிறந்தார். குடும்பத்தில் முதல்வராய்ப் பிறந்த இவருடன் பிறந்தவர்கள் ஐவராவர். இத்தகைய சூழ்நிலையில் பள்ளி சென்று பெரும் படிப்பைப் படிக்கும் வாய்ப்பை இவர் பெற்றிலர். போதாக் குறைக்கு இவருடைய பதினாறுவது ஆண்டில் தந்தையாரையும் இழந்துவிட்டார். எனவே, ஏதாவது தொழில் புரிந்து குடும்பத்தைக் காக்கும் பொறுப்பும் இவரைச் சார்ந்துவிட்டது. அந்த இளம் வயதில் அவர், அதே ஊரைச் சார்ந்த ஒரு மருத்துவரிடம் வேலைக்கு அமர்ந்தார். வேலை நேரம் போக மற்ற நேரமெல்லாம் படிப்பதிலேயே கழித்தார். இலக்கியம், அறிவியல் ஆக எல்லாத் துறைகளிலும் கிடைத்த நூல்களைப் படித்து அறிவை வளர்த்து வந்தார். அவ்வாறு படித்துவந்த பொழுது இரு நூல்கள் அவருடைய மனத்தைப் பெரிதும் கவர்ந்தன. அவை, லெவாய்ஷியர் (Lavoisier) எழுதிய ஓர் இரசாயன நூலும், வில்லியம் நிகல்சன் (William Nicholson) என்பார் எழுதிய ஓர் இரசாயன நூலுமாகும். நெருப்பின் தன்மையைக் குறித்தும், பொருள்கள் தீப் பிடித்து எரியும் முறையைக் குறித்தும், இவ்விரு நூல்கள் ஒன்றுக்கொன்று முரண்பாடான கருத்துக்களை வெளியிட்டிருந்தன. இம்முரண்பாடு டேவியின் ஆராய்ச்சியுள்ளத்தைத் தூண்டிவிட்டது. அதில் அடங்கியுள்ள உண்மையைக் காண முனைந்தார். அதற்கான சோதனையையும் அமைக்கலானார்.

லெவாய்ஷியர் பழமையான கருத்துக்களை உடைத்தெறிந்து, 'பொருள்கள் காற்றிலுள்ள உயிரியத்துடன் (oxygen) கலந்தே எரிகின்றன. அவ்வாறு எரியும்பொழுது அவற்றில் ஒரு பகுதி வாயுவாகத் தப்பிவிடுகின்றது.' என்று நிரூபித்தார். ஆனால், எரியும்பொழுது வெப்பமும் ஒளியும் தோன்றுவதற்கு ஒரு வேடிக்கையான விளக்கத்தைத் தந்தார். 'கலோரிக்' (caloric) என்ற ஒரு பொருள் கடந்து செல்வதாலேயே இவ்விளைவுகள் தோன்றுகின்றன என்பதே அவ்வேடிக்கையான விளக்கம். இதை ஒப்புக்கொள்ள டேவியின் ஆராய்ச்சி மனம் மறுத்துவிட்டது. எனவே அதை மறுக்கச் சில சோதனைகளை நிகழ்த்தினார். எதுவும் கடந்து போக இயலாத வெற்றிடத்தில் இரு பனிக்கட்டித் துண்டுகளைத் தேய்த்து, அதனால் தோன்றும் வெப்பத்தாலேயே அவற்றை உருகவைத்துக் காட்டினார். அதையும் நம்ப மறுத்த சிலருக்குப் பனிக்கட்டித் துண்டுகளால் சூழப்பட்ட இரு மெழுகுத்துண்டு

களைத் தேய்த்துக் காட்டினார். இவ்வாறு தேய்க்கும்பொழுது மெழுகுத் துண்டுகள் இளகினவே தவிர பனிக் கட்டித் துண்டுகள் பாதிக்கப்படவில்லை. இதிலிருந்து 'கெலோரி'க்கோ, மற்று எப் பொருளோ பாய்ந்து செல்லவில்லை என்று நிரூபித்தார். ஆனால், சிறுவன் டேவியின் ஆராய்ச்சிகளையோ, விளக்கங்களையோ யாரும் ஒப்புக்கொள்ள மறுத்தனர். எனினும் சிறந்த ஆராய்ச்சித் திறனும், உலகே எதிர்ப்பினும் தன் கொள்கையை நிலை நாட்டும் அரிய திறனும் டேவிக்கு இந்தப் பருவத்தி லிருந்தே துவங்கிவிட்டது.

இந்த ஆராய்ச்சியின் மற்றுமொரு விளைவாக டேவிக்கு ஒரு புதிய வேலை கிடைத்தது. முன்னாள் ஆக்ஸ்போர்டு இரசாயனப் பேராசிரியர் தாமஸ் பெட்டோஸ் (Thomas Beddoes) என்பவர், டேவியின் அறிவு நுட்பத்தையும், ஆராய்ச்சித் திறனையும் கேள்வியுற்று, பிரிஸ்டால் நகரத்தில் தான் துவக்கிய வாயுத் தொடர்பான ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் அவரை வேலைக்கு அமர்த்திக் கொண்டார். அங்கு மருத்துவத்துக்குப் பயனுள்ள வாயுக்களை ஆராய்வதில் டேவி ஈடுபட்டார். தன் ஆராய்ச்சிகளை ஒன்று சேர்த்து டேவி புத்தக வடிவத்தில் வெளியிட்டார். அவருடைய ஆராய்ச்சிகளில் மிக முக்கியமானது நைட்ரஸ் ஆக்ஸைட் (nitrous oxide) என்ற வாயுவின் விளைவுகளைக் கண்டுபிடித்ததுதான். சிறிதளவு நுகர்ந்த உடன் சிரிக்கவைக்கும் இவ்வாயு 'சிரிப்பு வாயு' (laughing gas) என்று பெயர் இடப் பெற்றது. இதை அதிக அளவு நுகர்ந்தவர் மயக்க முற்றனர். நாளடைவில் இவ்விளைவுகள் இங்கிலாந்து முழுவதும் பரவின. சிரிப்பு வாயுவை நுகர்ந்து விட்டுச் சிரிக்கும் நோய் இங்கிலாந்து முழுவதும் தொத்திக்கொண்டது.

இதன் விளைவாக டேவி இலண்டனிலிருந்து ராயல் ஆய்வகத்தின் (Royal institution) தலைவரான ரம்ஃபோர்ட் கனவான் (Count Rumford) என்பவரின் கவனத்துக்குள்ளானார். டேவியின் ஆராய்ச்சி நுட்பத்தை அறிந்த ரம்ஃபோர்ட் அவரை ராயல் நிலையத்தில் இரசாயன விரிவுரையாளராக அமர்த்தினார். டேவி தன் சொந்த முயற்சியாலும், ஆராய்ச்சித் திறனாலுமே, 21 வயதுக் கெல்லாம் இத்தகைய சீரிய அலுவலைப் பெற்றார். தன் எடுப்பான தோற்றத்தாலும், மதி நுட்பத்தாலும், ஆராய்ச்சித் திறனாலும் — இவற்றையும் விடத் தன் பேச்சுத் திறனாலும் டேவி, அந்நிலையத்தில் தன் விரிவுரையைக் கேட்க வந்த ஒவ்வொருவர் உள்ளத்தையும் கவர்ந்துவிட்டார். அறிவியலைக் குறித்துச் சிறிதும் அலுப்புத் தட்டாத வகையில் விரிவுரைகள் ஆற்றி எல்லார் மனத்தையும் அறிவியல் பக்கத்தில் திருப்பிவிட்ட பெருமை இவரைச் சாரும். இவர் பணம் படைத்த பெருமக்களால் பெரிதும் விரும்பப்பட்டார். எனவே, இவர் தொடர்ந்து பல ஆராய்ச்சிகள் செய்ய, இவருக்கும் அந்நிலையத்துக்கும் நிறைய செல்வத்தை வாரி வாரி வழங்கினர். இதனால் டேவி தங்கு தடையின்றித் தொடர்ந்து அரிய ஆராய்ச்சிகள் செய்ய இயன்றது. இவர் காலத்தில் சீரிய கண்டு பிடிப்பாகக் கருதப் பட்டது வோல்டா மின்கலமாகும் (volta cell) அது வேலை செய்யும் முறை எல்லாருக்கும் தெளிவாகவே விளங்கியது என்றாலும், அதிலடங்கி யுள்ள தத்துவத்தை யாரும் விளங்கிக் கொள்ளாமல் கண்டவர் கண்டவாறு கூறி வந்தனர். இதன் உண்மையை அறிய விரும்பிய டேவி, தன் அலுவல் நேரம் போக எஞ்சிய ஓய்வு நேரத்தை இவ் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடுத்தினார்.

கந்தக அமிலத்தில் தாமிரம், துத்தநாகம் ஆகிய இரு உலோகத் துண்டுகளை ஆழ்த்திஞல், அவ்விரு உலோகத் துண்டுகளிடையே மின் சாரம் பாய்கின்றது என்பது வோல்டா கண்டுபிடித்த உண்மை யாகும். அதை அடுத்து நிகல்சன், அந்தொனி கார்லைல் என்ற இரு ஆங்கிலேய விஞ்ஞானிகளும், மின்சா ரத்தால் தண்ணீர் சிதைந்து ஹைட் ரஜன், உயிரியம் ஆகிய இரு வாயுக் களாக மாறுகின்றது என்று கண்டு பிடித்தனர். பாத்திரத்தில் அல்லது மின் துருவங்களில் இருந்த அசுத்தங் களால் ஹைட்ரஜன், உயிரியம் மட்டுமல்லாமல் பல்வேறு புதுப் பொருள்கள் — அமிலங்கள் (acids) காரங்கள் (alkalis) முதலியன தோன்றலாயின. இதன் உண்மைக் காரணத்தைஅறியாது விஞ்ஞானிகள் திகைக்கலாயினர். மேலும், ஹைட் ரஜன், உயிரியம் ஆகிய இவ் இரு வாயுக்களும் வெவ்வேறு மின் துரு வங்களருகிலே வெளியிடப்பட்ட னவே யொழிய ஒன்ருகச் சேர்ந்து வெளியிடப்பட வில்லை. இதுவும் புரிந்துகொள்ள அக்காலத்தில் சிறிது கடினமாகவே இருந்தது. எனவே, டேவி இவற்றைக் குறித்து மிக விரிவாக ஆராயலாஞர். இவ் ஆராய்ச்சியின் விளைவாக ஒரு புதிய இயலையே தோற்றுவித்து விட்டார். மின் இரசாயன இயல் (electro chemistry) என்ற அவ் இயலைத் துவக்கி வைத்ததுடன் அல் லாது அதில் பல அரிய உண்மை களையும் கண்டுபிடித்துத் தந்தார்.

அவர் கண்டுபிடித்த அரிய உண்மைகள் எல்லாம் சேர்ந்து ‘டேவியின் மின் இரசாயனக் கொள்கை’ என்று பெயர் பெறும். ‘இரசாயனக் கவர்ச்சியும், மின் சாரக் கவர்ச்சியும் ஒரே காரணத் தாலேயே தூண்டப்படுகின்றன’ என்பதே அக்கொள்கையின் அடிப் படைத் தத்துவமாகும். மற்ருெரு அடிப்படை உண்மை என்னவெனில் இரசாயன சக்தியை எளிதில் மின் சார சக்தியாகவும், அதுபோலவே மின்சார சக்தியை எளிதில் இரசா யன சக்தியாகவும் மாற்றலாம். தாமாகவே நடக்கின்ற பல இரசாய னக் கிரியைகளின் விளைவாக மின்சார சக்தி வெளிப்படுகின்றது. இதுவே வோல்டா மின்கலத்திலிருந்து மின்சாரம் வெளிப்படுவதன் இரக சியமுமாகும். முன் கண்டதுபோல் இந்த மின்கலத்தில், நீர்த்த அமி லத்தில் தாமிரத்தகடும், துத்த நாகத் தகடும் பாத்திரத்துக்குள் ஒன்றை ஒன்று தொடாமல் வைக்கப் படும்பொழுது தோன்றும் இரசா யனக் கிரியையின் விளைவாகவே தாமிரத் தகட்டிலிருந்து துத்தநாகத் தகட்டை நோக்கி வெளிப்புறமாக மின்சாரம் பாய்கிறது.

இதற்கு நேர் மாருக மின்சார சக்தியைப் பயன்படுத்தி இரசா யனக் கிரியைகளையும் உண்டாக்க லாம். முக்கியமாகப் பல கூட்டுப் பொருள்களின் கரைசல்களில் (solutions of compounds) மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சிஞல் அப்பொருள்களின் மூல கங்கள் பிரிக்கப்படுகின்றன. இது மின்ருற் பகுப்புமுறை (electrolysis) எனப்படும். இவ்வாறு பகுக்கப் பட்ட மூலகங்கள், பகுக்கப்பட்ட பின்னர் தாம் பெற்றுள்ள மின் சக்தியின் தன்மைக்கேற்ப வெளி யிடப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட் டாக, தண்ணீரை மின்சாரத்தால் பகுத்தால் ஹைட்ரஜன், உயிரியம் ஆகிய இரு வாயுக்களும் தோன்று கின்றன என்று கண்டோம். இவ் விரண்டில் ஹைட்ரஜன் நேர்மின் தன்மையும் (electro positive) உயிரியம் எதிர் மின் தன்மையும் (electro negative) பெற்றுள்ளன. இவை பிரிந்த உடனே ஹைட்ரஜன் எதிர்மின் துருவத்தை (cathode)

நாகேக்கிச் சென்று அங்கு வெளியிடப் படுகிறது. அதுபோன்றே எதிர் மின் தன்மையைப் பெற்றுள்ள உயிரியம் நேர்மின் துருவத்தை (anode) நோக்கிச் சென்று அங்கு வெளியிடப் படுகிறது. இத்தன்மை இவ்விரண்டு மூலகங்களுக்கு மட்டு மல்லாமல் எல்லா மூலகங்களுக்கும் பொருந்துவதே ஆகும். எல்லா உலோகங்களும் ஹைட்ரஜனைப்போல் நேர் மின் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன; அலோகங்கள் யாவும் எதிர்மின் தன்மையைப் பெற்றுள்ளன. இதனுல் தான் உலோக உப்புக்களின் கரைசல்களில் மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சினுல் உலோகங்கள் பிரிக்கப்பட்டு எதிர் மின் துருவத்தை வந்தடைகின்றன. இத் தத்துவமே தற்காலத்தில் முலாம் பூசுவதற்குப் பயன்படுகிறது.

கி. பி. 1807-ல் டேவி மின்னுற் பகுப்பு முறையைப் பயன்படுத்தி சோடியம் கார்பனேட் கரைசல், பொட்டாஷியம் கார்பனேட் கரைசல் ஆகிய இரண்டையும் பகுத்து, சோடியம், பொட்டாஷியம் ஆகிய இரு உலோகங்களையும் பிரித்தார். இவ்வுலோகங்களை முதன் முறை கண்டுபிடித்த பெருமை இவரையே சாரும். இதுபோன்றே மேலும் தொடர்ந்து ஆராய்ந்து கால்ஷியம், பேரியம், மெக்னீஷியம், ஸ்ட்ரான்ஷியம் என்ற பல உலோகங்களையும் பிரித்ததுடன் அவற்றின் பண்புகளையும் கண்டுபிடித்தார். இவ்வளவு அரிய மூலகங்கள் பலவற்றையும் மிகக் குறைந்த கால எல்லைக்குள் கண்டுபிடித்த பெருமை டேவி ஒருவரையே சாரும்.

மேலும், இதே மின்னுற் பகுப்பு முறையைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தி ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தின் உண்மைத் தன்மையையும் உணர்த்திஞர். இவர் காலம் வரையில் எல்லா அமிலங்களிலும் உயிரியம் அடங்கியுள்ளது என்றும், அமிலத் தன்மைக்கே அது அடிப்படைக் காரணம் என்றும் நம்பப்பட்டது. ஆனுல், காரங்களிலும் உயிரியம் அடங்கியுள்ள தன்மையை உணர்ந்த டேவி ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தின் உண்மையை அறிவதில் முனைந்தார். அவ்வாறு மின்சாரத்தால் பிரிக்கும்பொழுது, அவ்வமிலத்தினின்றும் இரு வாயுக்களே வெளி வந்தன. ஒன்று ஹைட்ரஜன், மற்றொன்று உயிரியம் அல்லாத புதியதொரு வாயு. அதற்குக் ‘குளோரின்’ (chlorine) என்று பெயரிட்டார். எனவே ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் ஹைட்ரஜன், குளோரின் ஆகிய இரு வாயுக்களால் ஆகிய அமிலமே என்றும் குளோரின் உயிரியத்துக்கு ஒப்பான சில பண்புகளையுடைய மூலக வாயு என்றும் டேவி நிலைநாட்டிஞர். ஆனுல் இவருடைய கண்டுபிடிப்புக்களை உண்மை என உலகம் ஒப்புக் கொள்ளப் பத்தாண்டுகள் பிடித்தன.

இவ்வாறு இரசாயனத்தின் பல்வேறு துறைகளில் அரிய பல உண்மைகளையும், புதுப்புது மூலகங்களையும் கண்டுபிடித்து வந்த டேவி புகழேணியிலும் சிறுகச் சிறுக மேலேறி வந்ததில் வியப்பில்லை. 1804-லிலிருந்து 1812-வரையில் ஒன்றன் பின் ஒன்ருகப் பல அரிய சாதனைகளிலும் வெற்றி கண்ட டேவி, அறிவியல் வானத்தில் பிறை நிலையைக் கடந்து முழுநிலாவெனத் திகழலானுர். அக்காலத்தில் இங்கிலாந்துக்குப் பகை நாடாக இருந்த பிரான்சும் அவருக்கு விருதுகள் வழங்கிப் பெருமைப்படுத்தியது. 1812-ல் இங்கிலாந்து மன்னரால் ‘சர்’ என்ற பட்டம் வழங்கிக் கவுரவிக்கப்பட்டார். அதே ஆண்டில்

மதியிலும், நிதியிலும். அழகிலும் சிறந்த பெண்ணொருத்தியின் அன்பையும் பெற்று அவளைக் கடிமணம் புரிந்தார். அதன் பின்னர், 1820-லிருந்து 1828 வரை எட்டாண்டுகள் ராயல் கழகத்தின் (Royal society) தலைவராக வீற்றிருக்கும் பேறு பெற்றார். அப்பொழுது அதன் கடமைகளைச் சீர்ப்படுத்தி அதன் நிலைமையை முன்னேற்றுவதில் பெரிதும் முனைந்தார்.

இவர்தம் வாழ்வின் பிற்பகுதியிலும் பல அரிய சோதனைகளை நிகழ்த்திப் புதியன பலவற்றைக் கண்டுபிடித்து உலகுக்கு அறிமுகப்படுத்தி வந்தார் எனினும், அவற்றிலெல்லாம் மிகச் சிறந்ததாக விளங்குவது முன்னரே நாம் கண்ட காப்பு விளக்கே (safety lamp) ஆகும். இதன் தத்துவம் மிக எளியதே, எனினும், இதன் பணியோ மிகப் பெரியது. செய்வதறியாது திகைத்த கோடிக் கணக்கான சுரங்கத் தொழிலாளிகளின் உயிரைக் காக்க இது பயன்பட்டது எனின் இதன் பயனை என்னென்று சொல்வது!

இவை எல்லாவற்றையும் விடச் சிறந்த டேவியின் கண்டுபிடிப்பு மைக்கேல் ஃபேரடே (Michael Faraday) ஆகும். ஃபேரடே சிறு வயதில் ஏழ்மையில் சிக்குண்டு, புத்தகம் 'பைண்டு' செய்யும் தொழிலில் ஈடுபட் டிருந்தார். ஆனால், அறிவியலில் அதிக ஈடுபாடு பெற்றிருந்தார். அந்நிலையில் டேவியின் அரிய விஞ்ஞானச் சொற்பொழிவுகளைக் கேட்கும் வாய்ப்பைப் பெற்றார். அவ்வின்பத்தில் சிக்குண்ட ஃபேரடே அவற்றை எழுதித் தொகுத்துத் தகுந்த படங்களையும் வரைந்து அவற்றை நல்ல முறையில் ஒரு நூலாக 'பைண்டு' செய்து ஒரு கடிதத்துடன் டேவிக்குக் கொடுத்தனுப்பினார். அறிவியலில் ஃபேரடேக்கு இருந்த ஆர்வத்தைஉணர்ந்த டேவி சில மாதங்களில் ஃபேரடேவைத் தன் ஆய்வகத்திலேயே ஒரு துணைவனாக அமர்த்திக்கொண்டார். அமர்த்தியது வீண்போகவில்லை. டேவியின் வாழ்நாட்களில் அவர் செய்த சோதனைகளுக் கெல்லாம் ஃபேரடே தகுந்த துணையாக நின்றதுடன், அவர் ஓய்வு பெற்ற பிறகு அவர் இடத்தை நிரப்பி, அவருக்கு இணையாகப் பணி புரிந்து, தம் ஆசிரியரின் புகழை மேலும் பெருக்குவதில் முனைந்தார். இத்தகைய அருமைப்பாடுடைய ஃபேரடே டேவியின் சீரிய கண்டுபிடிப்பு என்றதில் தவறென்ன உள்ளது!

தம்மினும் மேலான மாணவனை உருவாக்கி விட்டோம் என்ற பெருமையுடன் 1829-ல் டேவி உலகினின்று விடைபெற்றுக்கொண்டார்.

டேவி அறிவியல் துறையில் மட்டுமல்லாது மேலும் பல்வேறு துறைகளிலும் ஈடுபட்டுச் சீரோடும் சிறப்போடும் விளங்கினார். தலைசிறந்த அறிவியல் மேதையாக விளங்கிய அதே நேரத்தில் டேவி மிகச்சிறந்த கவிஞராகவும் திகழ்ந்தார். சிறந்த கவிஞரான காலெரிட்ஜூம்(Coleridge) புலவரான சதேயும் (Southey) டேவியின் கவிதைத் திறனைப் பலவாறுகப் பாராட்டியுள்ளனர். டேவி, ஃபேரடே ஆகிய இருவரின் வாழ்க்கை வரலாற்றை வரைந்துள்ள ஜேம்ஸ் கெண்டால் (James Kendall) என்பார் ''டேவி ஒரு விஞ்ஞானி மட்டுமல்ல, அவர் ஒரு கவிஞர், நாவலாசிரியர், கட்டுரையாளர், மேலும் உலகத்தோடு ஒன்றி உலகத்துக்காக வாழ்ந்தவர்'' என்று புகழ்மாலை சூட்டியுள்ளார்.

திரும்பிப் பாராய்!

கொத்தங்குளம், சு. பத்மநாபன், B. A.

துள்ளிவிழும் கெண்டையென நீண்ட கண்கள்!
சுடர்வீசி ஒளிகாட்டும் தெறித்த முத்தை
அள்ளுகின்ற புன்சிரிப்பு! மலரின் செவ்வாய்!
அதனோரம் படர்ந்துள்ள அழகுத் தேமல்!
விள்ளுகின்ற பேச்செல்லாம் தேனின் பாய்ச்சல்!
வேய்ங்குழலின் பண்ணொலியே! உன்றன் போக்கால்
எள்ளுகின்ருயென்ருலும் உள்ளத் தாலே
விளிக்கின்றேன் என்னைநீ திரும்பிப் பாராய்!

சடைப்பின்னல் இறுதியிலே இணைத்த குஞ்சம்
சரிந்தாடக் கற்பனையும் அதனோ டாடும்!
கடைக்கண்ணின் பார்வைக்கே ஆற்ருே ரத்தில்
காத்திருக்கும் எனதுள்ளம்; வரவைக் கண்டு
நடைப்பண்ணில் அணுவணுவாய்ச் சாகும்! பின்பு
நானென்ற உணர்விழந்தே உலகம் சுற்றும்!
மடப்பெண்ணே உனக்காக வெந்தே தீய்ந்து
மாய்கின்ற என்னைநீ திரும்பிப் பாராய்!

என்னெஞ்சம் எந்நாளும் உனையே எண்ணி
ஏக்கத்தில் என்னுயிரை வாட்டும் என்ரு
அன்றந்தப் படுபாவி இறைவன் செய்தான்?
அப்படியே யாமாகில் அதுவும் நன்றே!
இன்றிந்த வாடலுமே மனத்தில் சோக
இன்பத்தை அளிக்கின்ற ஒன்றே போதும்.
நன்றிந்த முடிவுக்கும் வந்தே விட்டேன்
நலிகின்றேன் இனியேனும் திரும்பிப் பாராய்!

சிந்தையினிற் குடிகொண்டே உணர்வை மாற்றித்
தீக்குழம்பாய்ச் செந்தணலாய் அனலின் காற்ருய்
வந்தெதிரில் உன்எண்ணம் என்னை மாய்த்து
வாட்டுகின்ற இப்படலம் கண்டாய்! பின்பும்
பந்தமொன்று மில்லாத பாவை போலப்
பார்க்காமற் போகின்ருய். வைரத் தோட்டுச்
சுந்தரியே! மாமல்லன் சிலையே! யாவும்
சொல்லிவிட்டேன் இனியேனும் திரும்பிப் பாராய்!

விஞ்ஞானம் - இன்றும் நாளையும்

பேரவை விஞ்ஞானி எ. என். நெஸ்மியானேவ்

இன்றைய விஞ்ஞானத்தில் முக்கியமாக இரு போக்குகள் வளர்ச்சியுற்று வருவதைக் காண்கிறோம். சில குறிப்பிட்ட விஞ்ஞானப் பிரிவுகள் தனி முக்கியத்துவம் பெற்று வளருவது முதலாவது போக்காகும். அதே நேரத்தில் பல்வேறு விஞ்ஞானப் பிரிவுகளும் ஒன்றோடொன்று ஒத்துழைத்து நெருக்கமாகி ஒன்றி இணைவதையும் பார்க்கிறோம் - இன்றைய விஞ்ஞானத்தில் காணப்படும் இரண்டாவது போக்கு இது. மேற்போக்காகப் பார்க்கையில் இவை இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று முரணானவாகத் தோன்றினும், உண்மையில் இவை நெருங்கிய உறவு கொண்டு ஒன்றுக்கொன்று துணையாக அமைந்துள்ளன.

ஒவ்வொரு விஞ்ஞானியும் அவருக்குரிய குறிப்பிட்ட சில பிரச்சினைகளில் மூழ்கித் தனது முழுக் கவனத்தையும் அவைகளிலேயே ஈடுபடுத்துவதைப் பார்க்கிறோம். ஒவ்வொரு விஞ்ஞானியும் ஒரு திசையில் கருத்துச் செலுத்தி அத்திசையிலே மென்மேலும் விரிவான ஆராய்ச்சிகளை நடத்த வேண்டியது அவசியமே. ஆனால், விஞ்ஞானிகள் அவரவருக்கு உரிய திசைகளில்மட்டுமே ஆராய்ச்சிகள் செய்து அவைகளிலேயே மூழ்கி விடுவார்களானால், அவர்களுடைய பார்வை குறுகி அவர்கள் தனிமைப் பட்டுவிடுவார்கள். ஆகவே, தனித்தேர்ச்சியுடன்கூட மற்றொரு பிரதானப் போக்கான விஞ்ஞானப் பிரிவின் ஒத்துழைப்பும் ஒருமைப்பாடும் மேலோங்குவதைக் காண்கிறோம்.

பட்டின் இழைகளைத் தனித்தனியே பிரித்தெடுத்துப் பிறகு அவ்விழைகளை இணைத்து நேர்த்தியான பட்டாடையை நெய்கிறார்கள். இதையொத்த தொரு நிகழ்ச்சியையே தற்கால விஞ்ஞானத்தின் வளர்ச்சியிலும் காண்கிறோம். விஞ்ஞானம் என்னும் "பட்டாடை" இப்பொழுது உருவாகிவருகிறது. தனித்தனி இழைகள் ஒன்று சேர்ந்து துணியாவதுபோலப் பல்வேறு பிரிவுகளும் ஒன்றுக்கொன்று உதவியாக அமைந்து இணைந்து வளர்ந்து விஞ்ஞானத்தின் முழு உருவைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

"கலப்பின" விஞ்ஞானங்கள்

வாழ்க்கையின் தேவைகள், இயந்திரத் தொழில்கள், பொறியியலின் தேவைகள் தற்கால விஞ்ஞானத்தின் வளர்ச்சித் திசையை நிர்ணயிப்பதில் முக்கியப் பங்காற்றுவது உண்மையே. எனினும் விஞ்ஞானத்தின் வளர்ச்சிக்கு அதற்குரிய உள்ளுறை விதிகள் இருப்பதை நாம் மறக்கலாகாது. பல்வேறு விஞ்ஞானப் பிரிவுகளுக்கிடையில் இன்று இருந்துவரும் ஒத்துழைப்பு மிகவும் குறிப்பிடத் தக்கதாகும். ஒரு விஞ்ஞானப் பிரிவுக்குரிய முறைகளும் கருத்துக்களும் பிறிதொரு விஞ்ஞானப் பிரிவுக்கு மாற்றப்பட்டு எல்லாப் பிரிவுகளின் வளர்ச்சிக்கும் வழிகோலப்படுவதைக் காண்கிறோம். இம்முறையில் முழுநிறை விஞ்ஞானங்களின் எல்லைப்புறத்தில் பல புதிய "கலப்பின" விஞ்ஞானங்கள் தோற்றமெடுக்கின்றன. இரசா

யன பௌதிகம், உயிர் பௌதிகம், உயிர் இரசாயனம், பௌதிக இரசாயன உயிர் நூல் போன்ற பலவும் இத்தகைய ''கலப்பின'' விஞ்ஞானத்திற்கு உதாரணங்கள் ஆகும். விஞ்ஞானப் பிரிவுகள் இவ்வாறு ஒன்றோடொன்று இணைவதாலும், ஒன்றினுள் ஒன்று ஊடுருவுவதாலும் தோன்றிடும் இந்தக் ''கலப்பின'' விஞ்ஞானங்களின்மூலம் மிகவும் போற்றத் தக்க நற்பலன்கள் கிடைக்குமென எதிர்பார்க்கலாம். பல்வேறு விஞ்ஞானப் பிரிவுகளின் எல்லைப்புறங்கள் விஞ்ஞான வளர்ச்சிக்கான வள நிலங்களாக விளங்குகின்றன.

ஒத்துழைப்பு

பல்வேறு துறைகளையும் சேர்ந்த விஞ்ஞானிகளின் ஒத்துழைப்பால் விஞ்ஞான வளர்ச்சிக்கு ஆற்றப்பட்டுள்ள முக்கியச் சேவைகளுக்குப் பல உதாரணங்களைக் குறிப்பிடலாம். திசுமுதல் கூட்டணுவரை உயிர்ப் பொருளைத் தீர ஆராய்ந்து அறிவதில் உயிர் நூலாளர்களும் பௌதிக இயலாளர்களும் இரசாயன விஞ்ஞானிகளும் மேற்கொண்டு வரும் கூட்டு முயற்சிகள் இந்த ஒத்துழைப்பிற்கும் அதன் நற்பலன்களுக்குமான மிகச் சிறந்த உதாரணங்களாகும்.

உயிர்ப் பொருள் ஆராய்ச்சிகள்

பொருளின் அலை இயல்புகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதன் விளைவாகவும், குறிப்பாக மின்னணுக்களின் சிதறல் நிகழ்ச்சி கண்டுபிடிக்கப்பட்டதன் விளைவாகவும் மிகவும் சக்தி வாய்ந்த ஆராய்ச்சிக் கருவியான மின்னணுப் பெருக்காடி (electron microscope) தோற்றுவிக்கப்பட்டது. சாதாரண உப்புத் துகளின் இரண்டு அல்லது மூன்று கூட்டணுக்களின் நீளத்துக்குச் சமமான மிக நுண்ணிய விட்டமுடைய சிறு துகள்களையும் இந்தப் பெருக்காடியின்மூலம் பார்க்கமுடிகிறதென்றால், விஞ்ஞானிகளுக்கு, முக்கியமாக உயிர் நூலாளர்களுக்கு இது ஆற்றக்கூடிய மாபெரும் சேவையைக் கூறத் தேவையில்லை.

மின்னணுப் பெருக்காடியின் உதவியால் உயிர்ப் பொருள் இரசாயனத்திலும் உயிர் நூலிலும் மிகவும் பிரமாதமான சாதனைகள் கிடைக்குமென எதிர்பார்க்கலாம். உயிர்ப் பிராணிகள், தாவரங்கள் இவற்றின் உறுப்புகளிலே வியப்பூட்டும் முறையில் அதிவிரைவாகவும், சற்றும் பிழையின்றியும், மிகவும் சிக்கலான அங்ககப் பொருள்கள் பலவும் தயாராவதற்குக் காரணமான இரசாயன நிகழ்ச்சிகள் அவற்றின் திசுக்களிலும் உயிரணுக்களிலும் எவ்வாறு நடந்தேறுகின்றன என்பதை ஆராய்ந்து அறிந்தாக வேண்டும். இந்நிகழ்ச்சிகள் மிகவும் குறைவான வெப்ப நிலையிலும், அழுத்த நிலைமைகளிலும் எப்படி நடந்தேறுகின்றன என்பது விஞ்ஞானிகளுக்கு ஒரு விந்தையாக இருக்கிறது.

இந்நிகழ்ச்சிகளின் இரகசியத்தைத் தெரிந்துகொண்டுவிட்டால் அவைகளின் செயலையும் உயிர்ப் பொருளின் வளர்ச்சி, சிதைவு மாற்றங்களையும் (metabolism) நம் தேவைகளுக்கு ஏற்பக் கட்டுப்பாடு செய்வதற்கு நாம் பல புதிய வழிகளை வகுத்துக்கொண்டுவிடலாம். இது மருத்துவம், விவசாயம், உயிர் இரசாயனத் தொழில் போன்ற பல துறைகளில் பல புதிய வெற்றிகள் கைகூடுவதற்கு வகைசெய்யும்.

உயிர் உறுப்புகளின் அணு அமைப்புபற்றிய பௌதிக ஆராய்ச்சிகளும் இதேபோல் முக்கியத்துவம்

வாய்ந்தவையே. உயிரணுக்கள், திசுக்கள், உறுப்புகள் இவை, சம்பந்தமான உயிர் பௌதிக உயிர் இரசாயன ஆராய்ச்சிகள் பெரும் பயன்களைத் தரக்கூடியவை. நரம்பின் உணர்வாற்றல், உயிரணுக்களில் நடைபெறும் புரதச் சத்துச் சேர்க்கை, இரத்தம் தோன்றிடும் விதம், இரத்த அணுக்களின் செயல்கள், இரசாயன சக்தியை நேரடியாக யந்திர சக்தியாக மாற்றிடுவதற்குத் தசை நார்களுக் குள்ள அதிசய ஆற்றல்-இவைகளைப்பற்றி ஆராய்ச்சிகள் செய்தாக வேண்டும். இயற்கை விஞ்ஞானங்களுக்கும் பொறியியலுக்கும் இந்த ஆராய்ச்சிகள் அருந்தொண்டாற்றும் என்பதில் ஐயமில்லை. உயிர்ப் பொருளில் நடைபெறும் அடிப்படை நிகழ்ச்சிகள் சம்பந்தமான இந்த ஆராய்ச்சிகள் விஞ்ஞான வளர்ச்சிக்கு அணுக் கரு ஆராய்ச்சிகளைப் போலவே அளவு கடந்த முக்கியத்துவம் பெற்றுவிடும் எனலாம்.

தலைமையான விஞ்ஞானப் பிரிவு

இன்றைய விஞ்ஞானத்தின் தலைமையான பிரிவு எது? இக்கேள்விக்குப் பதில் கூறுவது' எளிதன்று. பௌதிகமே தலைமையானது என்பதே பொதுவாகக் கூறப்படும் கருத்து. ஆனால், உண்மையில் இன்று பௌதிகத்தைத் தனியொரு விஞ்ஞானப் பிரிவாகக் கருதுவதற்கில்லை. அணு உலகின் அதாவது அணுக் கரு, அடிப்படைத் துகள்கள் இவற்றின் பௌதிகம் பேரண்டங்களைப்பற்றியே பிரதானமாக ஆராய்ந்த பழைய பௌதிகத்திலிருந்து அறவே மாறுபட்டதாகும். அணுவின் கருவைப்பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் இன்று மிகவும் வெற்றிகரமாக நடைபெற்றுவருகின்றன. புரோட்டான் - சிங்கிரோட்ரான் எனப்படும் அணுத்துகள் வேக வளர்ச்சிச் சாதனம் போன்ற மகத்தான ஆற்றல் பெற்ற ஆராய்ச்சி சாதனங்களையுடைய இந்தப் பௌதிக விஞ்ஞானப் பிரிவு தான் இன்று தலைமையான நிலை வகிக்கிறது.

தெரியுமா?

செய்திகளைத் தரும் வாயில்களைப் பற்றியும், கேளிக்கைச் சாதனங்களைக் குறித்தும் 'யுனெஸ்கோ' (Unesco) வினர் ஓர் அறிக்கை விட்டுள்ளனர். இன்று உலகில் 293,000,000 நாள் தாள்களும், 335,000,000 ரேடியோக்களும் செய்திகளைத் தருகின்றன; 140,000 சினிமாக்கள் மக்களை இன்புறுத்துகின்றன.

கட்டுப்படுத்தப்பட்ட முறையில் வெப்பக் கருவணு நிகழ்ச்சிகளை நடைபெறச்செய்வதற்கு இன்னமும்

அரு முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப் பட்டுவருகின்றன. இந் நிகழ்ச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்தத் தெரிந்து கொண்டு மனிதன் அவற்றை உபயோகிக்கத் தொடங்கியதும், இயந்திர இயக்க சக்திக்கான மூலாதாரங்களைப்பற்றி மனிதன் கவலைப் படவே வேண்டியிருக்காது.

உண்மையில் பார்க்குமிடத்து அணுவியல் விஞ்ஞானத்துக்குப் பதிலாகப் பௌதிக விஞ்ஞானமுறையைத்தான் நாம் விஞ்ஞானங்களின் தலைமையாகக் குறிப்பிட வேண்டும். மிகவும் சரியான கணிதத்திற் குரிய பாணியில் இம்முறை அது ஆராயும் நிகழ்ச்சிகளை அணுகுகிறது. இம்முறை பல்வேறு விஞ்ஞானத் துறைகளிலும் மென்மேலும் விரிவாகக் கையாளப்பட்டுவருகிறது. உயிர்நூல் சம்பந்தமான பிரச்சினைகளுக்கும் இம்முறை கையாளப்பட்டாக வேண்டும். உயிரின் விந்தையே இயற்கையின் விந்தைகளில் மனிதனுக்கு மிகவும் சுவையான பிரச்சினையாகும். இத்துறையிலும் பௌதிக விஞ்ஞானத்துக் குரிய முறை கையாளப்பட்டு வெற்றி காணப்படும்.

கணித இயந்திரங்கள்

பற்பல விஞ்ஞானப் பிரிவுகளிலும் கணிதம் மென்மேலும் கூடுதலான பங்காற்றுகிறது. மிக வேகமாக இயங்கும் மின்னணுக் கணித இயந்திரங்கள் பல்வேறு துறைகளையும் சேர்ந்த விஞ்ஞானிகளுக்கும் மதிப்பிடற் கரிய ஆராய்ச்சி சாதனங்களாகப் பணியாற்றுகின்றன. விஞ்ஞான வளர்ச்சிக்கு இவை புதிய வாய்ப்புகளைத் தோற்றுவித்துள்ளன.

ஒரு மொழியிலிருந்து பிறிதொரு மொழிக்கு வாசகங்களைப் பெயர்த்திடுவதற்கு இயந்திரங்கள் தயாரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. மனிதர்கள் பேசும் மொழிகள் சில விதி முறைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளன. இவற்றைக் கணித முறைப்படி பகுத்தாராய முடியும். இதன் விளைவே மொழிபெயர்ப்பு இயந்திரங்கள். மொழி, இலக்கணப் பிரச்சினைகளையும் கணிதப் பாணியில் ஆராய்வதற்கான புதிய முறை இவ்வாறு உருவாகிவருகிறது.

அண்ட வெளி விஞ்ஞானம்

அண்ட வெளி விஞ்ஞானத் துறையில் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ள முதலாவது முயற்சிகளே அண்ட வெளியைப்பற்றிய பல அரிய விவரங்களையும் நமக்குத் தெரியப்படுத்தியிருக்கின்றன. அண்ட வெளி ஆராய்ச்சிகளுக்குப் பலதரப்பட்ட விஞ்ஞானத் துறைகளையும் சேர்ந்த விஞ்ஞானிகளுடைய கூட்டு முயற்சிகளும் தேவைப்படுகின்றன.

சூரிய மண்டலத்தைச் சேர்ந்த கிரகங்களைப்பற்றி ஆராய்ந்து அறிவதே இன்று அண்ட வெளி விஞ்ஞானத்தின் முன்னுள்ள உடனடியான வேலையாகும். மனிதனது கிரக மண்டலப் பயணத்திற்கான காலம் வந்துவிட்டது. வானிலையை அறிவதிலும், வானொலிச் செய்திப் போக்குவரத்திலும் சோவியத் விஞ்ஞானிகள் செயற்கைத் துணைக் கோள்களைப் பயன்படுத்துவதற்குத் திட்டம் தயாரித்துவருகிறார்கள்.

அண்ட வெளிப் பயணத் துறையிலும், ஆராய்ச்சிகளிலும் சோவியத் விஞ்ஞானம் முதன்மை நிலை வகிப்பது குறித்து சோவியத் விஞ்ஞானிகள் பெருமிதமடைகிறார்கள். சோவியத் விஞ்ஞானம் மேற்கொண்டுள்ள அற்புதமான அரும் பெரும் திட்டங்கள் நிறைவேற்றப்படும் என்பதில் ஐயமில்லை.

மூளை

திரு. நா. துரைசாமி, எம் ஏ

மக்கள் பிற உயிரினும் சிறந்து விளங்க உதவுவது அவர்கள் கொண்டிருக்கும் அரிய மூளைதான். ஆடு மாடு முதலிய விலங்குகட்கும் மூளை இருக்கிறது. அதை உண்டு தங்கள் மூளையை வளர்த்துக்கொள்ளாவிட்டாலும் உடலை வளர்த்துக்கொள்கின்றனர் மக்களில் சிலர். அவ் விலங்குகளிலும் ஆற்றல் வாய்ந்த பெருமூளை மக்கட்கு உள்ளது. சிலர் தலை பெரியதாகவும் சிலர் தலை சிறியதாகவும் உள்ளது. பெரிய தலை உள்ளவர்கட்கெல்லாம் மூளையும் மிகுதியாக இருக்கும் எனக் கூறிவிட முடியாது. உயிருடன் இருப்பவர் மூளையை நிறுத்துப் பார்க்க முடியாது.

''உன்தலை எண்பலம்
என்றால் அதனை
அறுத்து நிறுப்போர்
ஒருத்தர் இன்மையின்''

என்றார் நக்கீர தேவனார். விஞ்ஞானிகள் இறந்தவர் பலர் மூளையைக் கொண்டு ஆராய்ந்து சில உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். அவைகளைக் காணும்போது நம் மூளையின் அளவை நாம் சிறிதாவது உய்த்து உணர முடியுமா என்று பார்ப்போம்.

மூளை என்பது மனிதனின் மண்டை ஓட்டிற்குள் மறைந்திருக்கும் ஓர் அரும் பொருள். உலகை ஆட்டுவிக்கும் சூத்திரதாரியாகிய இறைவன் எங்கிருக்கிறான் என்று நம் ஊனக் கண்ணால் காண முடியாவிட்டாலும், நாம் உணர்ந்தோ உணராமலோ செய்யும் எல்லாச் செயல்களுக்கும் சூத்திரதாரியாக இருக்கும் நம் மூளையைப் பற்றிய செய்திகள் சுவை பயக்கும். மாம்பழச் சதைபோல் கொழ கொழப்பாகவும், பழுப்பு நிறமாகவும் விளங்கும் அவ்வரும் பொருள் நம் தலைகளில் இன்றேல் நான் இக் கட்டுரையை எழுதவோ நீங்கள் படிக்கவோ முடியாது.

மனித உடலில் மிகவும் சிக்கல் நிறைந்த பகுதி மூளைதான். அதனால்தான் பல துறைகளில் மிக வேகமான முன்னேற்றங்களைக் கண்ட விஞ்ஞானிகளால் மூளையைப் பற்றி மிகச் சிறிதுதான் காண முடிந்துளது. மூளையில் கணக்கற்ற மிக நுண்ணிய சிறு அறைகள் (cells) பல உள்ளன. அவைகளை எண்ணற்ற சிறு கோடுகள் இணைத்து வலைபோல் பின்னிக்கொண்டுள்ளன. அவ்வலைக் கன்னிகளை எண்ணி அளவிட்டு எழுத ஒரு புத்தகத்திற்கு 350 பக்கங்களைக் கொண்ட 30 புத்தகங்கள் தேவையாகும் என்று சிக்காகோப் பல்கலைக் கழகப் பேராசிரியர் ஹட்சன் ஹேரிக் என்பவர் கூறுகிறார். இத்தகைய சிக்கல் நிறைந்த மூளையைப்பற்றிப் பல தவறான கருத்துக்கள்கூட உலவுகின்றன.

பலர் மீன் உணவு மூளையை வளர்க்கும் என்று நம்பியுள்ளனர். அவ்வெண்ணம் தோன்றக் காரணம் யாதெனில் பிற பொருள்களினும் மூளையில் மிகுதியாகக் கலந்திருக்கும் பாஸ்பரச் சத்து (phosphorus) மீனில் மிகுதியாக இருப்பதால்தான். மீனிலும் மிகுதியாகப் பாஸ்பரம் கலந்து பிற உணவுப் பொருள்களும் உள்ளன. அவைகளை உண்டால் இன்

னும் அதிக மூளை வளரும் என்று ஏன் சாப்பிடுவ தில்லை? ஆகவே அத் தகைய .கருத்து மிகத் தவறானது.

மூளையைக் கொண்டு வேலை செய் பவர் நீண்ட நேரம் வேலை செய்ய முடியாது. ஏன் எனில், உடலினும் மூளை விரைவில் சோர்ந்துவிடு கிறது என்று சிலர் கூறுகின்றனர். ஒன்றைப் பற்றியே எவ்வளவு நேரம் எண்ணிக்கொண் டிருப்பினும் மூளை சோர்வடைவ தில்லை. உடலில் உள்ள கண், கழுத்து, சதைகள் போன்ற பிற பகுதிகள் சோர்ந்து விடுவதால் மூளையும் சோர்ந்துவிட்ட தாக எண்ணுகிறோம். மூளை என் றும் சலியாத உறுதிப் பொருள் என்பது விஞ்ஞானப் பேரறிஞர்கள், பல பரிசோதனைகளைச் செய்து கண்ட முடிவாகும். அதில் ஒன் றைக் காண்போம். ஒருமுறை சில பெண்களை ஒரு இடத்தில் அமரச் செய்து அவர்களிடம் எட்டு எண் களைக் கொண்ட நீளமான கணக்கு களை ஏராளமாகக் கொடுத்து அவை களை மனத்திற்குள்ளேயே பெருக்கி விடை காணுமாறு செய்தனர். அப் பெண்கள் 12 மணி நேரம் சலிக்கா மல் அக் கணக்குகட்குச் சரியான விடை கண்டனராம். அவர்கள் உடல் சோர்ந்துவிட்டமையின் அதற்குமேல் அக்கணக்கு வேலை யைச் செய்யமுடிய வில்லை. ஆனால், உடனே அவர்கட்கு வேறு வேலை யைக் கொடுக்க அவர்கள் களைப்புச் சிறிதும் இன்றி அப்பணியைத் தொடர்ந்து செய்தனராம்.

உழைப்பின் மிகுதியால் உடல் சலிக்கும், மூளைக்குச் சலிப்பென் பதே இல்லை. உடலில் உரம் இருக் கும்வரை மூளையும் உழைக்கும். நம் கெட்ட காலம், நம்மால் குறுகிய நேரம்தான் ஒன்றையே நம் எண் ணம் பற்றிநிற்கச்செய்ய முடி கிறது. மிக மிகச் சுவை நிறைந்த சொற்பொழிவைத்தான் தொடர்ந்து 45 நிமிடங்கள்வரை விடாது கேட்டுக்கொண் டிருக்க முடியும். அதற்குமேல் மனக் குரங்கு எங் கெங்கோ தாவ ஆரம்பித்துவிடும். அதனால்தான் ஒரு பொருளைப்பற் றிய சொற்பொழிவு ஒரு மணி நேரம்தான் இருக்கவேண்டும் என்று கல்வி வல்லுநர் முடிவிட் டுள்ளனர்.

வயது முதிர முதிரக் கற்கும் ஆற்றலும் குறைகிறது என்ற எண் ணமும் தவறானதே. சாதாரண மாகப் படிப்பதிலும் எழுதுவதிலும், வியாபாரத்திலும், பிற அறிவுத் துறைப் பணிகளிலும் ஒருவர் 80 வயதுவரை எத்தகைய குறையு மின்றி ஈடுபடமுடியும். அதன்பின் ஒருவர் வழக்கமாகக் கொண்டி ருந்த ஆற்றலில் 10 அல்லது 15 சதவிகிதம் குறையலாம்.

சிலர் வியக்கத்தக்க நினைவாற்றல் கொண்டுள்ளனர். தோளின்மேல் இருப்பதைக்கூட மறந்துவிட்டுத் தேடுகின்றவர்களும் உண்டு. சாதா ரண அறிவுள்ள எவனும் நல்ல முறையில் பழக்கப்படுத்தினால் தன் நினைவாற்றலை வளர்க்கலாம். இள மையி லிருந்து வழக்கப்படுத்தினால் இருமடங்கு ஆற்றல்கூடப் பெற லாம். இதனை வளர்க்க நம் முன் னோர் பள்ளிகளில் சில முறைகளைக் கையாண்டதாகத் தெரிகிறது. சிறு குழந்தைகள் வீட்டிற்குப் போகும் போது ஒவ்வொருவரிடமும் ஒரு மலர் அல்லது ஊர் ஒன்றன் பெய ரைக் கூறுவர். அவர்களின் பெய ருக்கு நேராக ஆசிரியர் அச்சொல் லைக் குறித்துக்கொள்வார். ஆனால் சிறுவன் அதை எழுதிக்கொள்ளக் கூடாது. அடுத்த நாள் ஆசிரியர் கேட்கும்போது குழந்தைகள் மற வாது சொல்லவேண்டும். பல விளையாட்டுகளுக் கிடையில் இதை மறவாது வைக்கக் குழந்தைகளைப் பழக்கி நினைவாற்றலை வளர்க்க இத்

தகைய முறைகளைப் பின்பற்றினால் நல்லதல்லவா?

பேரறிஞர்க்குத் தரம் உயர்ந்த மிக்கமூளை இருப்பதாகவும் அறிவற்ற செயலைச் செய்வோர்க்குச் சிறிய களிமண் மூளைதான் இருக்கும் என்றும் கருதுகின்றனர். சாதாரணமாகப் பெண்களுக்குத் தலை சிறியது. மூளையும் சிறுத்துத்தானே இருக்க முடியும்? ஆகவே, அவர்கள் பெரிய தலை கொண்ட ஆண்களினும் 'சிறு மதியினர்'' என்ற எண்ணம் பல நாடுகளிலும் உள்ளது. ''பெண்கள் தலையில் இருக்கும் மயிர் நீள்கிறது. ஆனால் மூளை சுருங்குகிறது'' என்பது சீன நாட்டுப் பழமொழி. ஆனால், ஆராய்ச்சி அறிஞர் கண்ட முடிவு இதற்கு மாறானது. மூளை மிகுதியாக இருப்பதால் அறிவு மிகுதியாவதில்லையாம். ஏனெனில், மூளை முழுவதும் எப்பொழுதும் பணி செய்வதில்லை. அதில் $\frac{1}{5}$ பங்குதான் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆகவே, மூளை சிறுத்தாலும் அறிவு குறையாதாம்.

விலங்குகட்கு மூளை மிகக் குறைவுதான். அதனால்தான் மூளை இருந்தும் பயன் இல்லை. கொரில்லா மூளை 15 அவுன்சுதான். ஆப்பிரிக்கக் காட்டு மனிதனின் மூளை 34.3 அவுன்சு. ஆஸ்திரிய நாட்டுப் பழங்குடி மனிதனின் மூளை 43 அவுன்சு. ஆப்பிரிக்க நீக்ரோ மூளை 44 அவுன்சு. சைனாக்காரன் மூளை 48 அவுன்சு. ஜெர்மானிய ஆண் 48.4 அவுன்சும், பெண் 44 அவுன்சு மூளையும் கொண்டுள்ளனராம். இதுவரை வாழ்ந்து மறைந்த பெரியார் மூளையின் அளவினைக் கீழ் வருமாறு ஹெர்வி டேவி என்பவர் குறிப்பிடுகிறார்.

கிராம்வெல் மூளை அளவு $78\frac{1}{2}$ அவுன்சு. பைரனும் அதே அளவுதான் கொண்டிருந்தாராம். வெப்ஸ்டர் மூளை 63 அவுன்சு, நெப்போலியன் மூளை 53 அவுன்சுதான். இன்னும் சில பேரறிஞர்களின் மூளை இதனினும் மிகக் குறைந்தேயிருந்ததாகக் கூறப்படுகிறது. மூளை மிகுதியாக இருந்தால்மட்டும் பயனில்லை. ஒரு பைத்தியம் பிடித்த மனிதனின் தலையில் இருக்கும் மூளை அளவு மிகுதியாக இருக்கலாம். நல்ல வளர்ந்த மூளை என்பது சாதாரணமாக அம் மனிதனின் எடையில் $\frac{1}{14}$ இருக்கும் என்று குறிப்பிடுகின்றனர்.

மூளையைத் தாக்கும் சில நோய்கள் உள்ளன. அந்நோயால் பற்றப்பட்ட மூளை எண்ணும் ஆற்றலை இழந்து விடும். மேக நோய் போன்றவைகளால் மூளை தாக்கப்பட்டால் பைத்தியம் பிடித்தாலும் பிடிக்கும். மூளையிலிருந்து மின் அலைகள் போன்று சில அலைகள் புறப்படுவதாகவும் அவைகளைக் கொண்டே மனிதனின் ஒழுக்கம், திறமை இவைகள் அமைவதாகவும் சிலர் கருதுகின்றனர். அத்தகைய அலைகள் கை நுனிவிரல் வரை பாய்வதாகவும், அவ்வலைகட்கு ஏற்பத்தான் கைரேகைகள் அமைவதால் கையில் உள்ள கோடுகளைக்கொண்டு ஒருவனுடைய குணங்களை அறியலாமென்றும் ரேகை சாத்திரிகள் கூறுகின்றனர். ஆனால், விஞ்ஞானிகளிடை இதைப் பற்றி மாறுபட்ட கருத்துக்கள் நிலவுகின்றன.

உலகில் நிகழும் பல கொலைகளுக்கும், கொள்ளைகளுக்கும் இம் மூளையில் ஏற்படும் சில கோளாறுகள்தாம் காரணமாம். இம்மூளையைப் பற்றிய ஆராய்ச்சி முன்னேறினால் எல்லோரும் குறைவற்ற நல்ல மூளை கொண்டு வாழ உதவும் ஓர் மருந்து கிடைத்தாலும் கிடைக்கலாம். அப்போது ''ஒண்மை யிலை பல் கேள்வி ஓங்கலால்'' என்று கவியரசர் கம்பர் கண்ட கனவு நனவாகும் அன்றோ?

கணித தத்துவம்

திரு. ஆர். பத்மநாபன்

நாம் பயிலும் பல சாத்திரங்களில் கணித இயல் மிகவும் சிறப்பு வாய்ந்தது. இலக்கணமும் இலக்கியமும் பொதுவாக ஏட்டுடன் நின்றுவிடக் கூடியவை. இரசாயனத்திலும், பௌதிகத்திலும் மற்ற மற்ற விஞ்ஞான சாத்திரங்களிலும் கற்பனைக்கு அதிக இடமில்லை. பௌதிக ஆராய்ச்சியாளன் முப்பரிமாண உருவங்களைத் (three dimensions) தவிர வேறொன்றை நினைத்துப் பார்க்கவும் முடியாது; ஏனெனில் நாம் இருக்கும் இவ்வுலகம் முப்பரிமாண முடையது.

இரசாயன ஆராய்ச்சியாளன் ஒருவன் அணு எண் 0 ஆக உள்ள ஒரு மூலகத்தின் தன்மை என்ன என்று கேட்க ஆரம்பித்தால் (0 வும் ஒரு எண் என்ற முறையில்) அது அர்த்தமற்ற ஆராய்ச்சியாகவும் கேலிக் கூத்தாகவும் முடியும். ஆனால் இம்மாதிரிக் கேள்விகள் கணிதத்தில் கேட்க முடியும்; கேட்டு, கணித அறிஞர் பெறும் விடை அர்த்தமுள்ளதாயும் பயனுள்ளதாயும் இருக்கும். 'முதலில் 26-லிருந்து 16-ஐக் கழித்தால் 10' என்று சொல்லுகிறோம். பிறகு, 16 லிருந்து 26-ஐக் கழித்தால் என்ன கிடைக்கும் என்று கேட்டுக் கொள்ளுகிறோம். மேல் நோக்காகப் பார்க்கும்போது அர்த்த மற்றதாகப் படும் இந்தக் கேள்வி மிகவும் ஆழ்ந்த கருத்து உள்ளது என்பதை ஆராய்ந்து தெரிந்து கொள்ளலாம். கணித-சாத்திரி மேற்படி கேள்விக்கு —10 என்று விடையளிக்கிறான். இம்மாதிரி பாசிட்டிவ், நெகட்டிவ் எண்கள் மிகவும் பயனுள்ள சங்கேத வகைகளாகும். உதாரணமாக, 10 ரூபாய் இலாபத்தை 10 என்று குறித்தால், 10 ரூபாய் நஷ்டத்தை —10 என்று குறிக்கலாம். வடக்கே 10 மைல் என்பதை 10 என்று எழுதினால் தெற்கே 10 மைல் என்பதை —10 என்று எழுதலாம். இவ்வாறு கணிதத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு சொல்லுக்கும் நடைமுறை வாழ்க்கையில் பொருள் கூற முடியும். கணித் சாத்திரம் என்பது நடைமுறை வாழ்க்கையின் ஒரு பிரதிபலிப்பு. அம்மட்டோ? அதில் ஆழ்ந்த கருத்துக்களும் தத்துவ உண்மைகளும் அடங்கிக் கிடக்கின்றன. நம்முடைய பாரத நாட்டில் வேத காலத்திலிருந்தே மக்கள் இவ்வுண்மையை நன்கு உணர்ந்திருந்தனர். கணிதத்தின் பெருமையைக் கூறவந்த ஒரு வடநாட்டு அறிஞர், ''மயிலின் தலையிலுள்ள பீலி போலவும், அரவின் படத்திலுள்ள மணி போலவும் சாத்திரங்களில் முதன்மையாகக் கணிதம் விளங்குகிறது,'' என்று வேதஜ்ஞம் என்ற நூலில் கூறியிருக்கிறார்.

எண் கணிதத்திலும், ஜியோமிதியிலும், பீஜகணிதத்திலும் மற்றும் நவீன கணிதப் பிரிவுகளிலும் கடவுள் பற்றிய தத்துவங்கள் ஏராளமாக அறியக்கிடக்கின்றன. வேத ஆகமங்களும் உபநிடதங்களும் ஆண்டவனைப்பற்றி என்ன உண்மைகளைக் கூறுகின்றனவோ, அவற்றையே கணித இயலும் நமக்கு மறைமுகமாகப் போதிக்கின்றது. இந்த உண்மைகளில் ஒரு சிலவற்றை ஆராய்வதே நமது நோக்கமாகும்.

முதலில் எண்கணிதத்தை (arithmetic) எடுத்துக் கொள்வோம். ரூபாய், நையாபைசா கலங்களில் எந்தக் கலத்தில் சைபர் இடுகிறோமோ, அந்தக் கலத்தில் ஒன்றுமேயில்லை என்பது எவர்க்கும் தெரிந்ததே. ஆதலால் சுன்னம் என்பதற்கு ஒன்றுமேயில்லை என்பதே பொதுவான கொள்கை. சாலைகளில் மைல்கல் நாட்டும் போழ்து, ஆரம்பிக்கும் இடத்தில் சுன்னம் போட்டுத்தான் நாட்டுகிறார்கள். அங்கும் அதற்கு ஒன்றும் இல்லை என்பதுதான் பொருளாகிறது. ஏழு பர்லாங்கைக் கடந்த பிறகு நாட்டப்படும் கல்லில்தான் ஒன்று என்று இலக்கமிட்டு நடுகிறார்கள். அந்த ஒன்று எதிலிருந்து வந்தது? சைபரிலிருந்துதானே வந்தது? ஆதலால், சைபருக்கு நமக்குத் தெரியாத, ஏதோ ஒரு மதிப்பு இருக்கிறது என்பது தெளிவாகிறது.

நமக்குத் தெரிந்த மதிப்புள்ள ஒன்றைக் கொண்டே அதைப் படைத்த சைபருக்கும் ஏதோ ஒரு மதிப்பு இருக்கத்தான் வேண்டும் என்று நாம் கூறுகிறோம். அதைப் போலவே தெரிந்த உலகத்தைக் கொண்டு அதைப் படைத்த தெரியாத கடவுள் ஒருவர் உண்டு என்று மீமாஞ்சகர்கள் கூறுகிறார்கள். சைபருக்கு ஏது மதிப்பு என்று சிலர் கேட்கலாம். அதற்கு மதிப்பே இல்லை யென்றால், அதற்கு முன் ஒன்று முதலிய எண்களையிட்டால் பத்து முதலிய எண்கள் எப்படி உண்டாகும்? கண்ணுக்குத் தெரியாத கடவுளைப் போலவே மனத்திற்குத் தெரியாத மதிப்பு உடையதாக இருக்கிறது இந்த சைபர்.

சைபர் அல்லது சுன்னம் என்பதைத் தமிழில் முட்டை என்று சொல்லுகிறோம். முட்டையே எதற்கும் பிறப்பிடமாகிய ஆதி என்பதை நாம் இங்கே நினைத்துப் பார்க்க வேண்டும். வேதம் தேற்றேகாரம் கொடுத்து ஒரே கடவுள்தான் உண்டு என்று உடன்பாட்டில் சொல்லியதுடன் நிற்கவில்லை. ஐயமற இரண்டாவது இல்லை என்று எதிர் மறையிலும் சொல்லி உறுதிப் படுத்துகிறது. அதைப் போலவே தோன்றிய எண்ணே ஒன்றே ஒன்றுதான்; இரண்டாவது எண் இல்லை. இந்த ஒன்றுடன் ஒன்று சேர்ந்தே இரண்டு என்னும் எண் உண்டாகிறது. இந்த இரண்டுடன் அந்த ஒன்று சேர்ந்தே மூன்று என்னும் எண் வருகின்றது. இவ்விதமே ஒன்பதுவரை உண்டான பின், முதலில் உண்டான ஒன்றுடன் அதைப்பெற்ற சைபரும் சேர்ந்தே பத்து என்பது வருகிறது. அப்பத்துடன் முன் உண்டான ஒன்று முதலிய எண்கள் சேர்ந்தே பதினொன்று முதலிய எண்கள் எழுகின்றன. இதனால்தான், எண்கள் தோன்றிய முறையைக் கொண்டே ஒன்று, பத்து, நூறு எனப் பத்துப் பத்தாக எண்களின் இடமதிப்பைச் சொல்லுகிறோம்.

கடவுள் ஒருவரே; எண்ணும் ஒன்றே. எண்களுக்கு எல்லையில்லை; கடவுளின் திருவிளையாடல்களாகிய உலகங்களின் உற்பத்திக்கும் எல்லை இல்லை. எண்களுக்கு ஆதியும் அந்தமும் தெரியவில்லை; கடவுளுக்கும்

ஆதியும் அந்தமும் தெரியவில்லை. நாள்தோறும் வாயால் சொல்லப் பட்டும் கையால் எழுதப்பட்டும் வரும் இந்த ஒன்றின் திருவிளை யாடலை நம்மால் அறிய முடிய வில்லை. கடவுளின் திருவிளையாடலை நாம் எப்படி அறிய முடியும்?

எண் என்னும் தமிழ்ச் சொல் லுக்கே நினை, மதி, ஆராய் என்னும் பொருள்களும் உண்டு. ஆதலால் கடவுளைப்பற்றியும் எண்ணைப்பற்றி யும் நினைத்து, நினைத்து, மதித்து என்றும் ஆராய வேண்டியதே.

அடுத்தது ஜியோமிதியை(geometry) எடுத்துக் கொள்ளுவோம். ஜியோ மிதியில், "A B C என்று ஒரு முக் கோணம் இருப்பதாய்க் **கற்பனை** செய்துகொள்" என்று சொல்லு கிறார்கள். கற்பனை செய்தல் எதற்கு? ஏனெனில் அம்முக் கோணத்தின் ரேகைகள் (straight lines) உண்மையானவை அல்ல என்பதினால். 'ரேகை' என்பதற்கு நீளம் மட்டுமே உண்டு, அகலம் கிடையாது என்பது விளக்கமாகும்.* கரும்பலகையில் எழுதும்போது அக லம் இல்லாத இந்த நீளம் எப்படிக் கண்ணுக்குத் தெரியும்? நீளம் குறிக்கப்படும்போதே அதில் அகல மும் அமைந்து விடுகிறது. நாம் எந்த ரேகையை வரைந்தாலும் அதில் ஒரு சிறிது அகலம் இருக்கத் தான் செய்யும். ஆகையால் ஜியோ மிதி சாத்திரத்தில் ரேகையைக் கற் பனை செய்து கொள்ளாமல் எதை யும் செய்ய இயலாது. பக்தி சாத் திரத்திலும் அப்படியேதான். அங் கும் பக்தன், "இந்தச் சிறிய சாலக் ராமம் என்ற உருண்டையில் எல்லா மாய் எங்கும் பரவியுள்ள நாயகன் இருப்பதாய் எண்ணிக்கொள்" என்கிறான்.

மற்றுமொரு உதாரணம் தரு வோம். "புள்ளி இருப்பதாய் எண்ணிக்கொள்" என்று சொல்லி விட்டுப் பலகையின் மீது கண்ணுக்கு நன்றாய்த் தெரியுமாறு அதை வைக்கிறார்களே; புள்ளியா, ஒரு வட்டமே வரைந்து விடுகிறார்கள்! புள்ளியை விளக்கப்புகின் அது பிரம் தின் விளக்கம் போன்றே அமையும். புள்ளிக்கு நீளமோ, அகலமோ, கனமோ—எதுவுமே இல்லை. அதை இவ்வாறு விளக்கிய போதிலும் பலகை மீது அதை வரைந்தே காட்டுகிறோம். புள்ளி என்பது உண்டென்றாலும் அது முப்பரி மாணம் அற்றது. உண்மை முக் கோணம், உண்மைப் புள்ளி (hypothetical triangle and hypothetical point) ஆகியவற்றை விளக்கங்களோடு நிறுத்திக்கொண்டு, அப்படியே யிருப்பதாய் மேலே செல்லவேண்டும் என்பது கருத்து. இம்மாதிரியாக உருவத்தில் அருவத்தைக் கற்பனை செய்து காணக். கணித சாத்திரி ஒருவனாலேயே முடியும்; இம்மாதிரி கற்பனையில் கடவுளைக் காண்பவன் எவனும் கணித சாத்திரியாகிறான்.

ஜியோமிதிக்கு அடுத்ததாகப் பீஜ கணிதத்திற்கு (algebra) வருவோம். கடவுளுக்கு ஓர் உருவம் கிடையாது அவன் எழுத்தையே உருவாகக் கொண்டவன் என்பது மீமாம்சகர் கள் தரும் விளக்கம். தேவன் எழுத்துருவினன் என்ற இக் கற் பனையில், இக்கருத்தில் மிக்க நயம் இருக்கிறது. இத்தகைய இடுகுறி களின் தன்மை, அவற்றை அமைக்க

---

* ஒரு நேர்க்கோடு என்பது இரண்டு புள்ளிகளை நேராகச் சேர்ப்பதினால் கிடைக்கும் உருவம். ஆகையினால் இதற்கு நீளம் மட்டுமே இருக்கும்; அகலம் இருக்காது.

வேண்டிய அவசியம் முதலிய சாதாரணமாகப் பலருக்குத் தெரிந்திருக்க நியாயமில்லை. ஆனல் பீஜகணிதம் பயிலுபவன் இவற்றை நன்கு அறிவான். இதைச் சற்று விரிவாக ஆராய வேண்டும்.

பொதுவாக, ஒருவன் சில பசுக்களும், சில குதிரைகளும் வாங்கினன் என்று வரும் கணக்குகளில், 'வாங்கிய பசுக்களின் எண்ணிக்கை 'X' என வைத்துக் கொள்ளுவோம்' என்கிறோம். இந்த 'X' என்பது என்ன? நமக்குத் தெரியாத மதிப்புடைய ஓர் எண்ணுக்கு நாம் இடும் குறி 'X'. அவ்வளவுதான் ஆனல், இதிலிருந்து ஆரம்பித்து நமக்குத் தெரிந்த சில வழிமுறைகள் மூலம் கடைசியில் X-ன் மதிப்பைக்கண்டு பிடித்து விடுகிறோம்; அதாவது விடையை அடைந்துவிடுகிறோம். இது பீஜரூப கணிதமுறை. எப்படி வெறும் இடுகுறியாக அமைந்த X-லிருந்து படிப்படியாக விடையைக் காணுகிறோமோ அப்படியே கடவுளைக் குறிக்க வெறும் இடுகுறியால் (அமைந்த இந்த ஓங்கார ஒலியிலிருந்து படிப்படியாகக் கடவுளைக்) குறிப்பிட முடியும், மற்றும் உணர முடியும் என்பது நாம் அறிந்து கொள்ள வேண்டிய உண்மைகளாகும். இந்த வழிமுறைகள் என்ன என்பதுபற்றி இனிப் பார்ப்போம்.

இதற்கு நாம் அரூப பீஜகணிதத்தைப் பற்றிக் (abstract algebra) கொஞ்சம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டியது அவசியமாகிறது. இந்தப் பிரிவிலும் 'X', 'Y', என்பன போன்ற இடுகுறிகள் இருக்கும். ஆனல், அவை ஒருவன் வாங்கிய மாடுகளின் எண்ணிக்கையையோ அல்லது வேறு எந்த ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பையோ குறிக்காது. X, Y என்னும் குறிகள் வெறும் X, Y ஆகவே இருந்துகொண்டிருக்கும். இம்மாதிரி இடுகுறிகளின் தொகுதியே (aggregate nature) அரூப பீஜ கணிதம் எனப்படும். கணித சாத்திரங்களிலேயே மிக நுண்ணிய நிலையிலுள்ளது இந்தப் பிரிவுதான். இதிலிருந்து கணித சாத்திரத்தின் எந்தப் பகுதியையும் படைத்து விடலாம்.

ஒரு வீணை அனேக சிறு துண்டுகளாக உடைந்துபோய் விட்டாலும், அல்லது பிரபஞ்சத்தி லுள்ள வீணைகளெல்லாம் அழிந்து போனலும் 'வீணை' என்ற சப்தம் இல்லாது போய்விடுகின்றதா? இல்லை. ஏனெனில், வீணை காரியப்பட்ட பருப்பொருள்; வீணை என்னும் சப்தமோ அதனது நுண்ணிய நிலை (abstract nature) இம்மாதிரியே ஒவ்வொரு பொருளும் நுண்ணிய நிலையில் சப்த மாத்திரையாயிருக்கின்றது. ஒரு மதிப்பும் பெறுமல் வெறும் இடுகுறிகளாகவே இருக்கும் X, Y என்பனவற்றின் தொகுதி சாத்திரங்களில் சிறந்ததாகிய அரூப பீஜ கணிதத்தை உருவாக்குகின்றது என்றும், அதிலிருந்தே கணிதத்தின் மற்றப் பகுதிகளைப் படைத்து விடலாம் என்றும் முன்பே பார்த்தோம். அவ்வண்ணமே பிரபஞ்சத்திலுள்ள பொருள்கள் அனைத்தும் அணுவாகச் சிதைந்து போனலும் அவற்றைக் குறிக்கின்ற சப்தங்கள் அறிவு மாத்திரையாக இருக்கின்றன. அவற்றிலிருந்தே மற்றப் படைப்புக்கள் வருகின்றன.

இவ்வாறுக, எண்கணிதம் கடவுளின் ஆதியும் அந்தமும் இல்லாத தன்மையையும், ஜியோமிதி உருவ வழிபாட்டுக் கொள்கையையும், பீஜ கணிதம் கடவுளின் அருவத்தன்மையையும் தெளிவாக்குகின்றன. கணித சாத்திரத்தை ஆராய்ந்து படித்தால் இன்னும் எவ்வளவோ உண்மைகள் தெளிவாகும்.

கரையான்

திரு. தி. ஈ. யூந்திரன், B. Sc.

ஆங்கிலத்தில் 'வெள்ளை எறும்புகள்' (whiteants) என்று அழைக்கப்படும் இக்கரையான்கள் உண்மையில் எறும்புகளும் அல்ல; நல்ல வெண்மை நிறம் கொண்டவைகளும் அல்ல! உயிரியல்படி, இக்கரையான்கள் 'பூச்சி' வகுப்பைச் சேர்ந்த (classinsecta) 'ஆர்தாப்டீரா' (orderorthohtera) என்ற பிரிவைச் சேர்ந்தது. (எறும்புகள், பூச்சி வகுப்பிலேயே மேம்பட்ட ஹைமனுப்டீரா (hymenohtera) என்ற பிரிவின் கீழ்ப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.)

மரங்கள் அடர்ந்து வளர்ந்த இடங்களிலும், சிறு காடுகளிலும், மரங்களுக்கு அருகிலும், மரத் துண்டுகளின் மீதும், சிறு சிறு மண் கோபுரங்கள் போன்ற கரையான் புற்றுக்களை நீங்கள் கண்டிருப்பீர்களே! நீங்கள் இதுகாறும் 'பாம்புப் புற்று' என எண்ணி இருந்தவைகளும் கரையான் புற்றுக்களே! ஏனெனில், உண்மையில் பாம்புகளுக்குத் தாங்களாகவே புற்றை அமைத்துக் கொள்ளும் விதம் தெரியாது. அவைகள் கரையான் கட்டிய புற்றுக்களில் புகுந்து பத்திரமாகப் பதுங்கிக்கொண்டு விடும்!

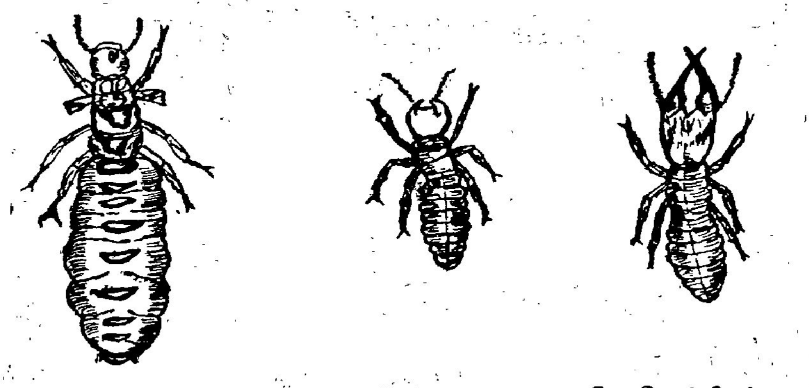
கரையான்கள் எறும்புகளைப் போலவே கூட்டங் கூட்டமாகக் கூடி வாழும் இயல்பு கொண்டவை. ஆனால், கூடி வாழும் தன்மையிலும், புற்று அமைக்கும் வன்மையிலும், இவை எறும்புகளினின்றும் மிகவும் வேறுபடுகின்றன. பூச்சிகளின் இலக்கணமாகிய மூன்று ஜதைக் கால்களும், இரண்டு ஜதை இறக்கைகளும் இவைகளுக்கும் உண்டு.

கரையான்கள் வெளி உலகினின்றும் தனித்து இருளிலேயே வாழ்கின்றன. உண்மையில் கூறினால் தன் இனத்தையே சேர்ந்த அடுத்துள்ள மற்ற கரையான் புற்றுக்களுடன்கூட இவை தொடர்பு கொள்வதில்லை! கரையான்கள் பூமிக்கு மேல் கோபுரம் போன்ற புற்றைக் கட்டினாலும், இவை வசிப்பதெல்லாம் புற்றின் அடியில் - பூமிக்கும் கீழ்தான்! வெப்பம், ஈரம், பிராணவாயு அழுத்தம் (oxygen pressure) இவை யாவும் புற்றின் வெளிப்புறத்தைவிட, புற்றினுள் கட்டுப்படுத்தப்பட்டே இருக்கும்.

கரையான்கள் சாதாரணமாகப் புற்றைவிட்டு வெளிவருவதே இல்லை. உணவைத் தேடி வெளியே செல்ல வேண்டின், இவைகள் புற்றிலிருந்து உணவு இருக்கும் இடம் வரை கூடு போன்ற நீண்ட வழி ஒன்றை (passage ways) நிர்மாணித்துக் கொண்டு அதனுள்ளேயே செல்கின்றன. கரையான் புற்றுள்ள இடங்களில் பூமியில் நாடாவைப் போன்று

அநேக வழிகள் செல்வதைக் காணலாம். இவைகள் குறுக்கும் நெடுக்குமாகப் பூமியில் அநேக இடங்களுக்கும், அதிக தூரங்களுக்கும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். தங்களால் அமைக்கப்பட்ட இவ்வழிகளினூடே செல்வதால் இவைகள் தங்களைத் தம் எதிரிகளிடமிருந்தும், சூரிய ஒளியினின்றும் வெப்பக் காற்றுள்ள சூழ்நிலையினின்றும் காத்துக் கொள்கின்றன. ஈரக் காற்றுள்ள சூழ்நிலை (humidity) கரையானுக்கு மிகவும் இன்றியமையாத ஒன்றாகும். ஏனெனில், கரையான் உடலின் மேற்புறமானது 'குடிகின்' (cuticle) என்ற மிக மிருதுவான பொருளால் ஆனது. வெப்பம் நிறைந்த காற்று நேராக இதன் மேல் படுமாயின் - சிறிது நேரமானாலும் - இவை உலர்ந்து (dehydration) இறந்துபடக் கூடும். குளிர் காலங்களில் மட்டும் குளிர்ந்த நேரங்களில் சில கரையான்கள் புற்றை விட்டு வெளிவருவதுண்டு.

ஒவ்வொரு கரையான் புற்றிலும் மூன்று வகையான கரையான்கள் உள்ளன. அவைகள்:



1. இராணிக் கரையான் 2. வேலைக்காரன் 3. போர்வீரன்

(1) இராணிக் கரையான் (queen) (2) வேலைக்காரன் (worker), (3) போர் வீரன் (soldier) என்பன.

ஆனால், இவற்றில் இனப்பெருக்கம் செய்வது இராணிக் கரையான் ஒன்றே! ஆண் கரையான் ஒன்று இராணிக் கரையானுடன் கூடி அதைக் கருத் தரிக்கச் செய்கிறது. இதன்பின் இவைகள் தம் புற்றை விட்டு வெளியேறி, தனித்துச் சென்று, தாமாகவே ஒரு புற்றை நிர்மாணித்து ஒரு கூட்டத்தையும் (colony) அமைத்துக் கொள்ளும். இராணிக் கரையானுடன் கூடும் ஆண் கரையானுக்கு 'அரசன்' (king) என்று பெயர்.

ஒரு புற்றில் எத்தனை கரையான்கள் இருந்த போதிலும் ஓர் இராணிக் கரையானும் ஓர் 'அரசனும்' மட்டும்தான் இனப் பெருக்கம் செய்யும். கூடும் பருவத்தை அடைந்த இவை இரண்டும், தங்கள் உடலின் ஒவ்வொரு புறமும் ஒரே அளவுள்ள இரு நீண்ட இறக்கைகளை உடையதாக இருக்கும். கூடுவதற்கு முன் இவ்விரு கரையான்களும் கூட்டிற்கு வெளியே சிறிது தூரம் பறந்துவிட்டு, பின்பு தரையில் இறங்கி, தம் இறக்கைகளை உதிர்த்து விடுகின்றன. பின்பு தரையில் இறங்கிய பின் சேர்க்கை (mating) ஏற்பட்டு இராணிக் கரையான் கருத்தரிக்கின்றது.

பின் இவை இரண்டும் தாமாகவே ஒரு கூட்டத்தை ஏற்படுத்திக் கொண்டு ஆணும், பெண்ணும் முறையே அரசனாகவும், இராணியாகவும் பொறுப்பேற்கின்றன. இந்த

இராணிக் கரையான் ஒவ்வொரு நாளும் நூற்றுக் கணக்கான முட்டைகள் வீதம் தன் வாழ்நாளில் கோடிக் கணக்கான முட்டை இடுகின்றது. தனிமையான ஒரு கூட்டத்தை நிர்மாணித்த இராணிக் கரையானும், 'அரசனும்' பின்பு அடிக்கடிக் கூடி தன் குடும்பத்தைப் பெருக்கிக் கொண்டே இருக்கும். கருவுற்ற இராணிக் கரையான் மிக வேகமாக வளர்ந்து உருவத்தில் சாதாரணக் கரையானைவிட நாற்பது அல்லது ஐம்பது மடங்கு பெரிதாகின்றது. இச்சமயத்தில் இது ஏறக்குறைய மூன்று அல்லது மூன்றரை அங்குல நீளம் கூட இருக்கும். இதற்குக் காரணம் முட்டைகளால் நிரம்பப் பெற்ற இதன் கருப்பையே (ovary) ஆகும். இச்சமயத்தில் வேலைக்காரக் கரையான்கள் இராணிக்கு அருகிலேயே இருந்து முட்டை இடும் வரை எல்லா விதமான வேலைகளையும் கவனித்துக் கொள்ளும்!

சில வாரங்களில் இராணிக் கரையான் அநேக சிறு கரையான்களுக்குத் தாயாகின்றது. முட்டையினின்றும் வெளியாகும் இச்சிறு கரையான்களுக்கு 'நிம்ப்' (nymph) என்று பெயர். இவை முட்டையினின்றும் வெளி வந்தவுடன் மிகச் சிறியதாக இருக்குமே யொழிய மற்றபடி உருவத்தில் முதிர்ந்த கரையானையே ஒத்திருக்கும். இச்சமயத்தில் தன் பெற்றோர்கள் வாயில் கொணர்ந்து வந்து ஊட்டும் சிறு உணவுத் துகள்களையே இவை உண்ணுகின்றன. இவைகள் நன்கு வளர்ந்து முதிர்ந்ததும் இவைகளுக்குள்ளேயே வேலையாள், இராணி, போர்வீரன் என்று பிரிக்கப்படுகின்றன.

சந்ததிகளைப் பெருக்கிக் கூட்டின் எண்ணிக்கையை மிகைப்படுத்துவது தான் இராணிக் கரையானின் வேலை. இது வேறு ஒரு வேலையையும் செய்யாது. இது மற்றக் கரையான்களை விட அழகாயும், உடல் நீண்டும் உருவத்தில் பெரிதாகவும் இருக்கும். வேலைக்காரக் கரையான்கள் உருவத்தில் சிறியவை. இவை எப்பொழுதும் சுறுசுறுப்பாகவே இருக்கும். இவைகளுக்கு இறக்கைகள் கிடையாது. சிறு கரையான்களுக்கு உணவு ஊட்டிப் பராமரித்தல், புற்றைக் கட்டுதல், புற்றைப் பழுது பார்த்தல், இராணிக் கரையானுக்குக் குற்றேவல் செய்தல், இவை போன்ற பல வேலைகளை வேலைக்காரக் கரையான்கள்தான் செய்யவேண்டும். இவை இனவிருத்திக்குப் பயன்படா.

புற்றையும், அதனுள் இருக்கும் கரையான்களையும் எதிரிகளினின்றும், பறவைகள் எறும்புகள் போன்றவற்றி னின்றும் காப்பது தான் போர் வீரர்களின் தலையாய கடன். போர்வீரர்கள் என்றால் அவர்களிடம் ஆயுதங்கள் இருப்பது முறை அல்லவா? இவைகள் கூர்மையான வளைந்த ஆயுதம் போன்ற மூக்கைக் (scissor toothed mandible) கொண்டுள்ளன. சில சமயங்களில் எறும்புகள் கூட்டங் கூட்டமாய்க் கரையான் புற்றுகளின்மேல் படையெடுத்து அநேகக் கரையான்களைக் கொண்டு சென்றுவிடும், இச்சமயத்தில் போர் வீரர்கள்தான் அவைகளை எதிர்த்துப் போராடி கரையான்களைக் காக்கும்! ஆனால், எறும்களையும், கரையான்களையும் அதிக அளவில் உண்ணும் 'எறும்புத்தின்னி' (ant eater) என்ற 'பாலுண்ணி (mammal)' களிடமிருந்து இவைகளுக்கு ஒருவித பாதுகாப்பும் கிடையாது. தமது கூரிய முன்னங்கால்களால் மிகக் கடினமான புற்றுக்களையும் உடைத்துத் தனது பசையுள்ள நீண்ட நாக்கின் மூலமாக அநேக கரையான்களை உட்கொண்டுவிடும் இந்த எறும்புத்தின்னி!

எல்லாக் கரையான்களும் ஒரே வித உணவைத்தான் உட்கொள்கின்றன. அதுதான் இறந்த மரங்களில் கிடைக்கும் 'செல்லுலோஸ்' (cellulose) ஆகும். இவைகள் மரங்களையே உணவாகக் கொள்வதால் இலத்தீன் மொழியில் இவை 'மரப்புழு' (termer-wood-worm) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. கரையான்கள் 'செல்லுலோஸை' உண்ணும்பொழுது மரத்தை அரித்துச் சிறுசிறு துண்டுகளாகவும், மரத்தூள்களாகவும் உதிர்த்து அவற்றை மண்ணோடு மண்ணாக மக்கச் செய்து மண்ணை வளமுள்ளதாகவும், செழிப்புள்ளதாகவும் மாற்றுகின்றன. சாதாரணமாக, மரங்களை உரமாக மாற்றுவது என்பது மனிதர்களுக்கே எளிதான காரியம் அல்லவே! கரையான்களினால் தீங்குதான் அதிகம் என்று பலர் நினைக்கின்றனர்; இது தவறான கருத்தாகும். கரையான்கள் மண்ணை வளமாக்குவதைத் தவிர, காட்டிலுள்ள மற்ற இறந்த துண்டு மரங்கள், கிளைகள் முதலியவற்றையும் அரித்து, உடைத்து இதன் மூலம் அவ்விடங்களை நன்கு சுத்தம் செய்து புதிய மரங்களின் வளர்ச்சி தடைபடாமல் இருக்கச் செய்கிறது. இது, இவைகள் மறைமுகமாகச் செய்யும் உதவியாகும்.

கரையான்கள் இறந்த மரத்தில் உள்ள 'செல்லுலோஸை' உட்கொள்வதன்றி, மரக் கூழாலான துணிகள், காகிதங்கள், மற்றும் வீட்டு மரச் சாமான்கள் முதலியவற்றையும் உண்கின்றன. ஆனால் வீட்டு மரச் சாமான்களுக்கு அடிக்கடி வர்ணம் பூசுவதனாலும், புத்தகங்கள் துணிகள் உள்ள அறைகளில் இருட்டு ஈரம் முதலியவை சேராமல் கவனித்துக் கொள்வதனாலும் இவைகளை வீட்டினுள் தவிர்க்கலாம்.

குடியும் குளிரும்

மதுபானங்கள் குடிப்பதால் உடலுக்கு வெப்பம் கிடைக்கிறது என்று பொதுவாகப் பலர் நம்புகின்றனர். ஆனால், உண்மையில் உடல் வெப்பம் பெறுவதற்குப் பதிலாக குளிர்ச்சியைத்தான் பெறுகின்றது. இப்பானங்களை அருந்துவதால் உடலில் தோலுக்கருகிலுள்ள இரத்தக் குழாய்கள் விரிவடைகின்றன. இதனால் உடலிலிருந்து வெப்பம் வெளியே தப்பிச் செல்கின்றது. அப்பொழுது உடல் சிறிது வெப்பம் பெற்றதுபோலத் தோன்றும். இது பொய்த் தோற்றமே. சிறிது நேரத்தில் கடுங்குளிர் உடலைத் தாக்கும்.

எல்லாக் கரையான்களும் மரத்தையே உணவாகக் கொண்டாலும் சிலவகைக் கரையான்களுக்குத் தம் உணவைத் தாமாகவே சீரணம் செய்து கொள்ளும் ஆற்றல் கிடையாது! இவைகள் உணவைச் சீரணிக்க, தன் குடலினுள் வாழும் ஒருவகை-ஒரு செல் (ஜீவியான) 'புரோட்டோ சோவாக்' (one celled protozoa) களையே முழுதும் எதிர் நோக்க வேண்டியிருக்கிறது. இவ்வொரு-செல் ஜீவிகள் தமது இரசாயனத் திறன் மூலம் 'செல்லுலோசை'க் கரையான்கள் சீரணிக்கும் வண்ணம் மாற்றிவிடுகின்றன.

கரையான்கள் முக்கியமாக உஷ்ணப் பிரதேசத்தில் (trodics) வாழும் பூச்சியாயினும், இவை உலகின் மற்றப் பாகங்களிலும் காணப்படுகின்றன. ஆனால், எல்லா வகைக் (species) கரையான்களும் ஒரே விதமான புற்றைக் கட்டுவதில்லை. காட்டாக, இந்தியாவில் சிறு கோபுரம் போன்ற அமைப்புடைய புற்றுக்களையே காண்கிறோம். ஆனால் வட ஆஸ்திரேலியாவில் காணும் ஒரு வகைக் கரையான்கள் (hamitermes meridionalis) எட்டு அடிகளுக்குக் குறையாத, சுவற்றைப் போன்ற தட்டையான நீண்ட புற்றுக்களையே கட்டுகின்றன. இவைகளை 'மெரிடியன் புற்றுக்கள்' என்பர். ஆஸ்திரேலியாவில், இன்றும் இருப்பத்தைந்து அடிகளுக்குக் குறையாத புற்று எழுப்பும் கரையான்களும் உள, மரங்கள் அடர்ந்த இடங்களில் சிறு சிறு குன்றுகள் போன்று ஆங்காங்கே எழுப்பப்பட்டிருக்கும் இக்கரையான் புற்றுகளைக் காண மிக மிக அழகாக இருக்கும்!

கரையான்கள் சாதாரணமாகத் தாவரச் சாமான்களைக் கொண்டே (vegetable substances) தம் புற்றைக் கட்டினாலும், சில வகைக் கரையான்கள் ஒருவித களிமண்ணைக் கொண்டே தம் புற்றை எழுப்புகின்றன. நன்கு உலர்ந்த பின்பு இவை, ஒரு கோடரியைக் கொண்டும் பிளக்க முடியாத அளவு கெட்டியாக இருக்குமாம்! இலங்கையில் காணப்படும் ஒருவகைக் கரையான் புற்றுகள் மிகவும் உயர்ந்த, சுத்தமான களிமண்ணைக் கொண்டு எழுப்பப்பட்டிருப்பதால் அங்குள்ள பழங்குடிகள் சிலர் அவற்றைச் சிறு கிண்ணங்கள், தட்டுகள், முதலியன செய்வதற்குப் பயன்படுத்துவதாகக் கூறப்படுகிறது!

பூமிக்கு அடியில் வாழும் இக்கரையான்கள், பூமிக்கு மேல் இவ்வளவு உயரமாகப் புற்றைக் கட்டுவது தாம் இவ் உலகில் இருப்பதை நமக்கு நினைவுறுத்தத்தானோ என்னவோ? நன்கு கட்டப்பட்ட ஒரு புற்றை உடைத்துப் பார்த்தால் அதனுள் கோடிக் கணக்கான கரையான்கள் இருப்பது புலனாகும். உதாரணமாக ஒரு சிறு கரையான் புற்றை உடைத்து அதில் உள்ள கரையான்களை எண்ணியதில் கீழ்க் கண்ட விவரங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

வேலைக்காரக் கரையான்கள்	1,560,000
'போர்வீரன்'	200,000
வளரும் கரையான்கள் (nymph)	40,000
புற்றிலுள்ள கரையான்களின் எண்ணிக்கை	1,800,000

ஈரக்கசிவு (humidity) 95%க்கு மேல்.

சந்ததி சிறிதும் இன்றிப் புற்றின் கீழ்க் கோடிக் கணக்கில் கூடிவாழும் இச்சிறு பூச்சிக்களை எண்ணி வியக்காமல் இருக்க முடியவில்லை அல்லவா?

திங்களை நோக்குவம்

'இளவழகன்'

திங்களின் இயற்கை அமைப்புகள்.

வானத்திலுள்ள திங்களை அண்ணுந்து பார்த்துவிட்டுக் கற்பனை உலகில் திரிந்து வந்த காலம் கடந்து விட்டது. டெல்ஸ்கோப்புகளைக் கொண்டு பாங்குறப் பார்த்து இன்பம் எய்தி வந்த காலமும் தீர்ந்து விட்டது. இனி அடுத்து, தக்க வான வெளிக் கப்பல்களில் ஏறிச் சென்று திங்களில்குடியேற வேண்டிய நாளும் நெருங்கி வருகின்றது. திங்களுக்கு 'நாங்கள் முதலில் செல்வோம்— நாங்கள் முதலில் செல்வோம்' என்று ஒருவரோடு ஒருவர் போட்டி போட்டுக்கொண்டிருக்கின்றனர். இந்த நிலையில் திங்களில் சென்று இறங்கினுல் எத்தகைய சூழ்நிலையைக் காண்போம், சுற்றுப்புறம் எவ்வாறு இருக்கும் என்று அறிந்துகொள்ள வேண்டியது மிக மிகத் தேவையாகும். இங்கிருந்தபடி எப்படி அதையெல்லாம் தெரிந்து கொள்ள முடியும்? சென்று பார்த்தலேதானே அவை தெளிவாகத்தெரியும், என்று கேட்கத் தோன்றும். 'எதையும் நேரில் சென்று கண்ட பின்னரே அது தெளிவாகும்' என்பது உண்மையே எனினும், திங்களைப்பற்றிய பல அரிய செய்திகளையும் இங்கிருந்தவாறே அறிவியல் அறிஞர்கள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். குறிப்பாக, வானவியல் வல்லுநர்கள் அரிய டெலஸ்கோப்புகளையும் ராக்கெட்டுகளையும் பயன்படுத்தித் திங்களின் மூலை முடுக்குகளையெல்லாம் பரிசோதித்து அதன் இயற்கை அமைப்புக்கள் யாவற்றையும் படத்தில் குறித்துத் தந்துள்ளனர். உண்மையில் சொல்லப்போனுல், உலகைப்பற்றி உலகின் படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள குறிப்புக்களைவிடச் சிறப்பாகத் திங்களின் இயற்கை அமைப்புக்களை அதன் படத்தில் குறித்துள்ளனர். திங்களுக்கு நேரில் செல்பவர்கள் அக்குறிப்புப் படத்தைக் கையில் கொண்டு சென்று அவற்றையெல்லாம் சரிபார்த்து, விடுபட்டன எவையேனும் ஒன்றிரண்டு உள்ளனவா என்று கண்டு கூறவேண்டியதுதான் மிச்சம்.

இவ்வாறு திங்களின் இயற்கை அமைப்புக்களைப்பற்றித் தெளிவான குறிப்புக்கள் நமக்குக் கிடைத்துள்ளன எனினும், அவை எல்லாவற்றையும் இங்குத் தனித்தனியே அறிவதற்குக் காலமும் பொறுமையும் இடந் தரா. எனவே, திங்களின் இயற்கை அமைப்புக்களைப்பற்றிப் பொதுப்பட ஈண்டு அறிவோம். அவ்வமைப்புக்கள் திங்களில் எந்தக் குறிப்பிட்ட இடத்தில் உள்ளன என்று அறிய ஒரு குறிப்புப் படமும் தரப்பட்டுள்ளது. அவ்வமைப்புக்களைப்பற்றி ஓரளவு

ஏட்டைப்படம்

தெளிவு உண்டாக அப்படம் உதவும். அப் படத்தைப் பயன் படுத்துவதற்கு முன்னர் அதிலுள்ள ஒரு முக்கிய மாறுபாட்டையும் நாம் குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். வழக்கத்திற்குமாருக இப்படத்தில் மேல் பக்கம்தெற்கு என்றும், கீழ்ப்பக்கம் வடக்கு என்றும் குறிக்கப்பட் டுள்ளது. வான டெலஸ்கோப்பு வழியாகக் காணும்பொழுது எல்லாப் பொருள்களும் இவ்வாறு தலைகீழாகவே தென்படும். எனவே, அதே முறையில் அவ்வமைப்புக்கள் அப் படத்தில் குறிக்கப்பட் டுள்ளன.

மலைகள்

திங்களைப் பார்த்த உடனே நம் கவனத்தை ஈர்ப்பது ஒளி பெற்ற வெண் பகுதிகளும், ஒளியற்ற கரும் பகுதிகளும் மாறி மாறி உள்ள காட்சியே ஆகும். ஆனால் திங்களுக்குச் சுய ஒளி கிடையாது என்பதை நாம் அனைவரும் அறிவோம். பிற கோள்களைப் போலவே திங்களும் கதிரவனின் ஒளியைப் பிரதிபலிக்கின்றது. அத்தகைய நிலையில் திங்களி லுள்ள மேட்டுப் பகுதிகள் எளிதில் பிரதிபலிக்க, அவற்றை அடுத்துள்ள தாழ்ந்த பகுதிகளும், பள்ளங்களும் கதிரவன் ஒளியைப் பிரதிபலிக்க முடிவதில்லை. இதனால்தான் திங்களி லுள்ள மலைகளும், பிறமேட்டுப் பகுதிகளும் வெண்ணொளி பரப்பப் பள்ளங்கள் யாவும் கருமையாகத் தோன்றுகின்றன. எனவே, முதன்மையாக நாம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டிய உண்மை என்னவெனில், திங்களிலும் உலகில் இருப்பதைப் போன்றே மலைகளும், பள்ளங்களும் உள்ளன. ஆனால், எல்லா வகைகளிலும் திங்களின் அமைப்புக்களும், உலகின் அமைப்புக்களும் ஒத்துள்ளன என்று சொல்லிவிட முடியாது. திங்களின் மலைகள் மிக உயர்ந்து காணப்படுகின்றன. உலகைவிட அளவில் சிறுத்துள்ள திங்களில் உலகிலிருப்பதைவிட உயர்ந்த மலைகள் இருப்பது வியப்பைத் தருவதாகும். திங்களின் தென் துருவத்தி லுள்ள 'லீப்னிட்ச்'* (Leibnitz) மலை 35,000 அடி உயரமுள்ளதாகும். 'லீப்னிட்சு'க்கு அடுத்ததாகச் சிறப்பாகக் காட்சி யளிக்கும் மலை 'அப்பினைன்' மலைகளாகும். இவை அக் குறிப்புப் படத்தில் இரண்டாம் கால் கூற்றில் (second quarter) அமைந்துள்ளன. இவை ஒரு மலைத் தொடர் வடிவத்தில் அமைந்துள்ளன. இவற்றில் சில சிகரங்கள் ஏறத்தாழ 20,000 அடி உயரம் உள்ளன. அம்மலைத் தொடர்களுக்கு இடை இடையே பெரிய பள்ளத்தாக்குகளும், வட்டப் பள்ளங்களும் (craters) நிறைந்துள்ளன. கதிரவன் ஒளி நன்கு படும் பொழுது இம்மலைத் தொடர் உண்மையில் மிகச் சிறந்த காட்சியாக உள்ளது. திங்களை அடைந்த பின்னர் மலைவளம் காண்போர்க்கு இவை சிறந்த விருந்தாக அமையும். மேலும், இம்மலைத் தொடரின் மிகப் பெரிய சிகரமாக உள்ள 'ஹியூஜின்ஸ்' (Huygens) என்ற சிகரத்தை எட்டிப் பிடிப்பது உண்மையில் இமயத்தின் எவரெஸ்டை எட்டிப் பிடித்ததைவிட அருஞ் செயலாக இருக்கும்.

மற்றும், திங்களின் மலைச் சிகரங்களின் நிழல்கள் (டெலஸ்கோப்புகளில் காணும்பொழுது) மிக நீண்டும், மெலிந்தும் காணப்படுகின்றன. இதிலிருந்து அச் சிகரங்கள் மிகக் கூர்மையாக உள்ளன என்று அறியலாம். நீர், காற்று ஆகியவற்றின்

* ' திங்களின் இயற்கை அமைப்புக்களில் சில பெருமைபெற்ற விஞ்ஞானிகளின் பெயர்களையும், சில உலக இயற்கை அமைப்புக்களின் பெயர்களையும், சில கற்பனைப் பெயர்களையும் பெற்று வழங்குகின்றன.

அரிப்பால் நம் உலக மலைகளின் சிகரங்கள் சற்று உருண்டையாகவும், கூர் மழுங்கியும் காணப்படுகின்றன. ஆனால் நீரும் காற்றும் அற்ற திங்களின் மலைகள் தம் இயற்கையான கரடுமுரடான நிலையிலேயே உள்ளன.

மலைத் தொடர்களைப் போன்றே திங்களில் பல தனி மலைகளும் அவற்றின் சிகரங்களும் காணப்படுகின்றன. மலைத் தொடர்களிலுள்ள சிகரங்களைப் போன்று இவை அவ்வளவு உயர்ந்து காணப்படாவிட்டாலும், ஒருசில தனிச் சிகரங்கள் மிக்க உயரமுள்ளனவேயாம். சிறப்பில், நம் உலகிலுள்ள தனி மலைகளினும் இவை சிறிதும் தாழ்ந்தனவல்ல. எடுத்துக்காட்டாக, (குறிப்புப் படத்தில்) இரண்டாம் காற்கூற்றிலுள்ள 'பிகோ' என்ற மலையினைக் காண்போம். அகன்ற சரிவுகளோடும், அடிப்பகுதியில் சில குன்றுகளோடும், பெரும் பள்ளங்களும், சிறு வட்டப் பள்ளங்களும் நிறைந்த இம்மலை கண்ணுக்கினிய காட்சியே எனலாம். இதன் மூன்று சிகரங்கள் ஒவ்வொன்றும் 8000 அடியினும் உயரமாக உள்ளன.

கடல்கள்

திங்களில் மலைகளுக் கடுத்தாற்போல நம் கண்ணையும் கருத்தையும் கவர்வன கடல்கள் ஆகும். கடல்கள் என்று கூறிய உடனே ஏதோ நிரம்பத் தண்ணீர் இருப்பது போன்றும், அலைகள் ஓயாமல் வீசுவதாகவும் கற்பனை செய்துவிடக்கூடாது. இவை தோற்றத்தில் கருமையாகவும், பெரும் பரப்புக்களாகவும் காணப்படுவதால் கடல்கள் என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளன. மற்றுத் திங்களில் தண்ணீர் ஒரு துளியாவது கிடைக்குமா என்பது ஐயந்தான். உண்மையில் இவை திங்களிலுள்ள அகன்ற சமவெளிகள் ஆகும்.

திங்களில் ஒன்பது முக்கிய கடல்களும், சில சிறு கடல்களும் உள்ளன. உலகில் கடல்கள் உள்ளதைப் போன்றே திங்களிலும் இக்கடல்கள் ஒன்றோடொன்று சேர்ந்து தொடர்ச்சியாகவே உள்ளன. எனினும் சில வரையறைகளை வைத்துப் பெயரிட்டுள்ளனர். இப் பெயர்களெல்லாம் அநேகமாக இலத்தீனில் உள்ளன. அவற்றிற் கிணையான தமிழ்ப் பெயர்களையே இங்கு வழங்குவோம். முக்கியமான சில கடல்களின் ஆங்கிலப் பெயர்களும், அவற்றிற் கிணையான தமிழ்ப் பெயர்களும் அடிக் குறிப்பில் தரப்பட்டுள்ளன.*

அப் பெயர்களில், 'புயற் பெருங் கடல்,' 'வானவில் வளைகுடா,' 'அமுதக் கடல்' என்று சில வேடிக்கையான பெயர்களும் வழங்கக் காணலாம். இவை காரணமின்றி வழங்குகின்ற வேடிக்கைப் பெயர்கள் என்றே கூறவேண்டும்.

ஒரு காலத்தில், திங்களுடைய வரலாற்றுத் துவக்க நிலையில் அவை நிலக் குழம்பு நிரம்பிய கடல்களாக இருந்திருக்கலாம். அக்கடல்களின் சுற்றுப்புறங்கள் (தற்பொழுது மலை, குன்று, முதலியனவாக இருப்பன) திடப் பொருள்களாக மாறிய காலத்தும் இக்கடல்கள் திரவக் குழம்பு வடிவத்திலேயே இருந்திருக்க வேண்டும். ஏனெனில் சுற்றியுள்ள அம்மலைகளும், வட்டப் பள்ளங்களின் சுவர்களும் ஏதோ ஒரு திரவத்தால்

* Ocean of Storms — புயற் பெருங்கடல்.
Bay of Rainbow — வானவில் வளைகுடா.
Sea of Clouds — மேகக் கடல்.
Sea of Cold — குளிர்க் கடல்.
Sea of Crisis — குழப்பக் கடல்.
Sea of Fertility — வளக் கடல்.
Sea of Moisture — ஈரக் கடல்.
Sea of Nectar — அமுதக் கடல்.
Sea of Serenity — அமைதிக் கடல்.
Sea of Showers — தூற்றல் கடல்.
Sea of Tranquility— சாந்தக் கடல்.
Sea of Vapours — ஆவிக் கடல்.

அரிக்கப்பட்டது போன்று மிகவும் பாதிக்கப்பட்டுள்ளன. உலகக் கடல்களுக்கு அடுத்துள்ள இடங்கள் நீரால் பாதிக்கப்படுவதற்கு ஒப்பான நிலையாகும் இது.

பெரும்பாலும் திங்களின் கடல்கள் யாவும் வட்ட வடிவத்தோடும், மலைகளால் சுற்றிலும் சூழப்பட்டும் உள்ளன. புயற் பெருங்கடல் போன்ற ஓரிரு கடல்கள்மட்டும் சரியான வட்ட வடிவத்துடன் காணப்படவில்லை. திங்களை மிகக் கூர்ந்து ஆராய்ந்த ஜெ. இ. ஸ்பர் (J. E. Spurr) என்ற அமெரிக்க நிலவியல் வல்லுநர் (geologist) திங்களின் மேட்டுப் பகுதிகளில் ஒருவகையான ஒளி வீசும் பொருளும், ஆழப்பகுதிகளில் வேறு வகையான கரிய பொருளும் படிந்துள்ளன என்று கண்டுபிடித்துள்ளார். மேட்டுப் பகுதிப் பொருளுக்கு 'மேல் திங்கள் பொருள்' (Lunarite) என்றும், ஆழப் பகுதிப் பொருளுக்கு 'ஆழ் திங்கள் பொருள்' (Lunabase) என்றும் பெயரிட்டுள்ளனர். ஆழ் திங்கள் பொருள் கடல்களில்மட்டு மல்லாது வட்டப்பள்ளங்களின் தரைப் பகுதிகளிலும், மேட்டுப் பகுதிகளில் சில இடங்களிலும் காணப்படுகின்றது.

வட்டப் பள்ளங்கள்

அடுத்தபடியாக நாம் காண வேண்டியது திங்களில் எங்கெங்கும் நிறைந்துள்ள வட்டப் பள்ளங்களேயாம் (craters). சற்றே சமமான தாழ்ந்த பகுதிகளிலிருந்து, கரடுமுரடான மலைப் பகுதிகள்வரையிலும், மலைகளின் சிகரங்களிலும் இவ்வட்டப் பள்ளங்கள் காணப்படுகின்றன. இப்பள்ளங்கள் உருவத்தில் வட்ட வடிவத்தில் அமைந்திருப்பதுடன் அவற்றைச் சுற்றி வெளிப்புறம் வட்டச் சுவர்களும் அமைந்துள்ளன.

நம் உலகிலும், எரிமலைகளின் சிகரங்களிலும், எரிமலைகளைச் சார்ந்த இடங்களிலும் இத்தகைய வட்டப் பள்ளங்கள் சிலவற்றைக் காணலாம். எடுத்துக் காட்டாக, ஐரோப்பாவில் பெயர் வாய்ந்த 'வெஸ்ுவியஸ்' (Vesuvious) என்ற வட்டப் பள்ளத்தைக் கூறலாம். ஆனால் இவ்வுலக வட்டப் பள்ளங்கள், திங்களின் வட்டப் பள்ளங்களை நோக்க மிக மிகச் சிறியனவாகும். வட்டப் பள்ளங்கள் திங்களின் தனிச் சொத்து என்று கூறினாலும் மிகையாகாது. திங்களில் மிகப் பெரிய வட்டப் பள்ளங்களுமுள்ளன, பல சிறு வட்டப் பள்ளங்களுமுள்ளன. இவற்றின் சுற்றுச் சுவர்களின் உயரம் பள்ளங்களின் தரைப் பகுதியிலிருந்து கணக்கிடப் படுவதால், தரைமட்டத்திலிருந்து உள்ள உண்மையான உயரத்தைவிட அதிகமாகத் தோன்றுகிறது. சுருங்கச் சொல்ல வேண்டுமெனில், ஒரு பள்ளத்தைத் தோண்டி அதனுள்ளிருந்து எடுத்த மண்ணைக்கொண்டு அதற்குச் சுற்றுச் சுவர் அமைத்தால் எவ்வாறு இருக்குமோ, அது போன்றதுதான் திங்களின் வட்டப்பள்ளத்தின் தோற்றம். சிலவற்றின் சுவர்கள் பின்னர் நேர்ந்த வெடிப்புக்களால் சிதைந்து காணப்படுகின்றன. மேலும் பல வட்டப் பள்ளங்களின் மையப் பகுதிகளில் சிறு குன்றுகள் உள்ளன. இக் குன்றுகள் பல ஆயிர அடி உயரமிருப்பினும், சுற்றுச் சுவரைப்போன்று மிக உயரமாக இருப்பதில்லை. சில வட்டப் பள்ளங்களின் மையப் பகுதிகளில் குன்றுகளுக்கு மாறாக, சிறு மேட்டு நிலங்களும், சிலவற்றில் சிறு வட்டப் பள்ளங்களும் காணப்படுகின்றன.

140 மைல் விட்டமுள்ள (கிளாவியஸ் — தென் துருவத்தினருகில்) மிகப் பெரிய வட்டப் பள்ளங்களுமுள்ளன. மற்றுச் சில மைல்களே விட்டமுள்ள சிறியனவுமுள்ளன. பெரியனவாயினும், சிறியனவாயினும் வட்டப் பள்ளங்கள் யாவும் ஒரே பொதுத் தன்மையைப் பெற்

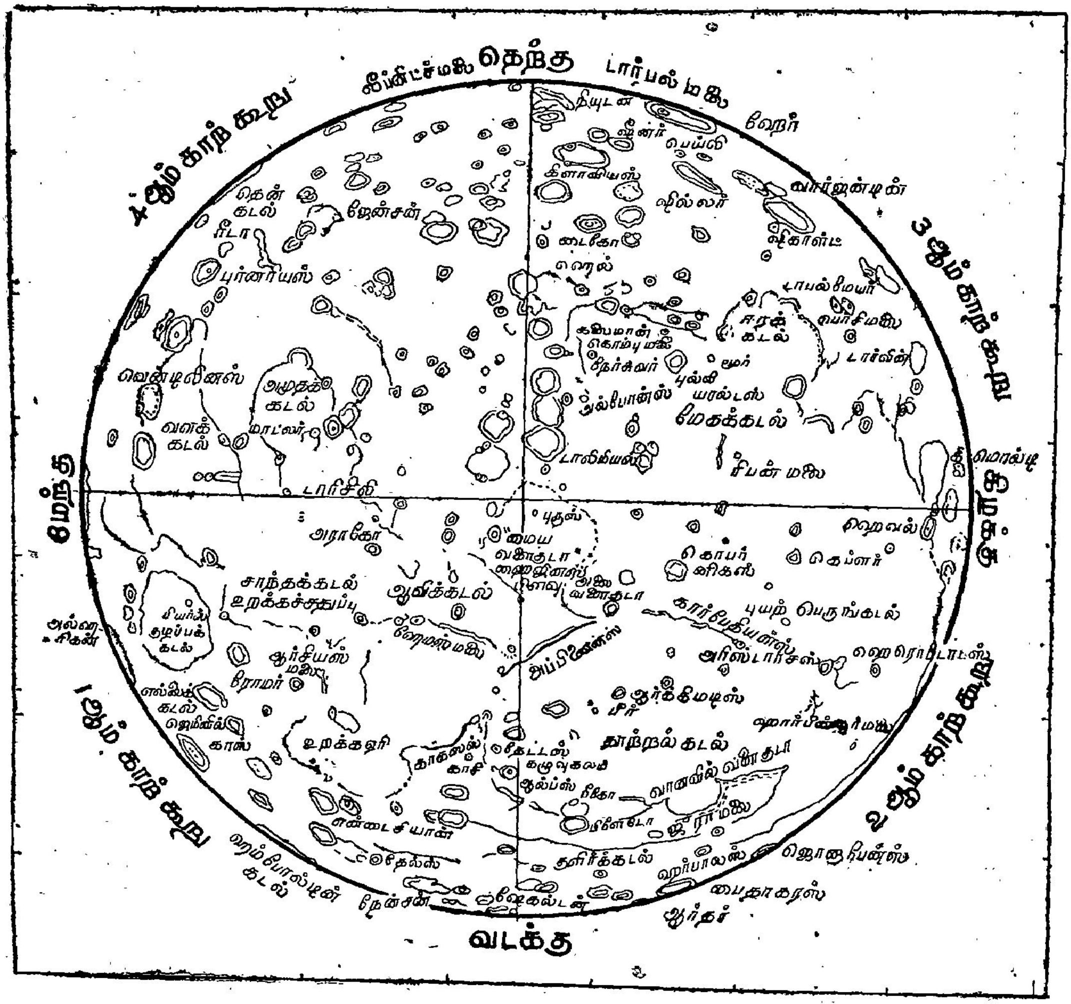
றுள்ளன. வட்டப் பள்ளங்களில் சில இரட்டை இரட்டையாகவும் சில தொடர்ச்சியாகவும் அமைந்திருக்கக் காணலாம். இவை யாவும் வட்ட வடிவத்தில் சுற்றுச் சுவர்களைப் பெற்றுள்ளன. மேலும் திங்களின் கடல்களும் வட்ட வடிவத்திலேயே உள்ளன. சுற்றிலும் மலைத் தொடர்களைப்பெற்றுள்ளன. எனவே, வட்டப் பள்ளங்கள் சிறிய கடல்களோ என்று எண்ணத் தோன்றுகிறது. இவ் இருவகை இயற்கை அமைப்புக்களின் தோற்றமும் வளர்ச்சியும் ஒன்றே என்று கூறுவது தவறன்று.

மொத்தத்தில் பார்த்தால் திங்களில் சமமான நிலத்தையே காண்பது அரிது. சில அடிகளுக்கொருமுறை சிறு குன்றுகளோ, பாறைகளோ, அல்லது வட்டப் பள்ளங்களோ, சாதாரணப் பள்ளங்களோ நிறைந்தே இருக்கும். இவற்றுடன் திங்களில் பல குமிழ்களும் (bubbles), பிளவுகளும் (clefts) நிறைந்துள்ளன. பண்டு, திங்களுக்குள்ளே நடைபெற்ற மட்டற்ற எரிமலை வெடிப்புக்களும், நிலக்குழம்பின் துடிப்புக்களுமே திங்கள் இவ்வாறு இன்று தோற்றமளிப்பதற்குரிய காரணங்களாகும். மேலும் இத்தகைய மேடுகளை அரித்து ஓரளவு சமமாக்க அங்குக் காற்றோ, நீரோ இல்லை. எனவேதான், திங்கள் உலகைவிட மிகக் கரடுமுரடாகக் காட்சி அளிக்கிறது.

பேரொளிக் கற்றைகள்

அடுத்தபடியாக நம் கவனத்தை ஈர்ப்பன, திங்களிலுள்ள **பேரொளிக் கற்றைகளாகும்** (Bright Rays). பேரொளிக் கற்றைகள் என்று இங்குக் குறிப்பிடப்படுவன நிலவொளியிலிருந்து வேறுபட்டதாகும். சாதாரணமாகத் திங்களில் ஒளிபெற்ற பகுதியில் ஒரு சில இடங்கள் மிக்கப் பேரொளியுடன் திகழ மற்ற இடங்கள் அவ்வளவு ஒளியுடனில்லாமல் இருப்பது நன்கு புலனாகும். டெலஸ்கோப் வழியாகப் பார்க்கும்பொழுது இவ் வேற்றுமை மேலும் நன்கு தெரியும். திங்களில் குறிப்பாகச் சில இடங்கள் ஒளிக்கற்றைகளின் பிறப்பிடங்களாகக் காட்சி அளிக்கின்றன.

இவற்றில் முதன்மையானது, மூன்றாம் காற்கூற்றில் ஈரக்கடலுக்குத் (Sea of moisture) தென்மேற்குப் பக்கத்திலுள்ள டைகோ (Tycho) என்ற வட்டப்பள்ளமாகும். இது 54 மைல் விட்டமும், 17,000 அடி உயரச் சுற்றுச் சுவரும் பெற்றதாகும். இதன் மையத்தில் ஒரு குன்றும் உள்ளது. திங்களின் இருள் பகுதியிலிருந்து வெளிப்பட்டு இது புலப்படத் தொடங்கும் பொழுது ஒரு சாதாரண, மற்றவற்றைவிடச் சிறிதே ஒளி மிக்க, வட்டப் பள்ளமாகக் காட்சி அளிக்கும். ஆனால், வளர்பிறை வளரவளர இதிலிருந்து புறப்படும் ஒளிக்கற்றைகளின் ஒளித்திறனும், நீளமும் பெருகிக்கொண்டே போகின்றன. இறுதியில் முழு நிலா வன்று, இப்பேரொளிக் கற்றைகள் அவ்வட்டப் பள்ளத்தின் சுற்றுப்புறத்தை முழுவதும் தன் ஒளியுள் அடக்கி விடுவதுடன், அக் காற்கூற்றையே தன் ஒளியால் விழுங்கிவிடுகிறது. இடையிலகப்பட்ட வட்டப்பள்ளங்கள், சிகரங்கள், பள்ளத்தாக்குகள், மேட்டு நிலங்கள், கடல்கள், பிளவுகள் ஆகிய யாவும் இப்பேரொளிக்குள் அடங்கிவிடுகின்றன. இம்முறையில் அவ்வொளிக்கற்றைகள் தம் நேர்ப்பாதையில் இம்மியும் பிறழாது பல நூறு மைல்கள் கடந்து செல்கின்றன. இது போன்றேதான், இரண்டாம் காற்கூற்றிலுள்ள கோபர்னிகஸ் (Copernicus) என்ற வட்டப் பள்ளத்திலிருந்து பேரொளிக் கற்றைகள் பரவிச் செல்கின்றன.



இவ்வாறு திங்களின் இடப் பரப்பெங்கும் பல இடங்களி லிருந்தும் பேரொளிக் கற்றைகள் துவங்கிச் சென்று அழகுபடுத்துகின்றன. இவ்வொளிக் கற்றைகளைக் குறித்துப் பல ஆராய்ச்சியாளர் பலவகையாக ஆராய்ந்து தம் கருத்துக்களை வெளியிட்டுள்ளனர். இவற்றின் தோற்றத்திற்குரிய காரணங்கள் பலவாகக் கூறப்படுகின்றன. திங்களின் புறப்பரப்பில் நிறைந்துள்ள சில உப்புக்களே இவ்வொளிக்குக் காரணமென்பர் சிலர். மேலும் சிலர், திங்களில் பரவியுள்ள ஒருவகையான சாம்பலே இதற்குக் காரணமென்பர். பொதுவாகத் திங்களின் புறப்பரப்பில் நிறைந்துள்ள ஒருவகை ஒளிவீசும் பொருளே இதற்குக் காரணம் என்று வானவியல் அறிஞர்கள் முடிவு செய்துள்ளனர். குறுகிய நீளமுள்ள ஒளிக் கற்றைகளுக்கு மேற்கண்ட காரணமே பொருத்தமாக இருக்கலாம். ஆயின், பல மைல்கள் நீண்டும், ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமைந்துள்ள பேரொளிக் கற்றைகளுக்குரிய உண்மையான காரணம் என்ன என்பது இன்னும் ஊக நிலையிலேயே உள்ளது. ஆராய்ச்சிகள் வளரவளரவே அதன் உண்மைக் காரணம் புலப்படும்; நேரில் சென்று காணும்பொழுதே ஐயங்களும் அகன்றுவிடும். அந்நாளும் நெடுந்தொலைவி லில்லை என்பதை நாம் நன்கு அறிவோம்.

(தொடரும்)

ஆக்டபஸ்

இரா. ஜெயகோபால், B.Sc.(Hons)., M.H.,

எண்ணிறந்த சீவராசிகள் ஆழ் கடலை உறைவிடமாகக் கொண்டு வாழ்கின்றன. அங்கே உள்ள கடல் பாசிகள் (agaragar, sargassum), முத்துச் சிப்பிகள் (pearl oysters,) பவளங்கள் (corals) போன்ற தாவர இனமும், உயிரினமும் மக்களுக்கு நீண்டகாலமாகப் பயன்பட்டு வருகின்றன. இருப்பினும், சில தீங்கிழைக்கும் உயிரினங்களும் கடலிலே உள்ளன. அவைகளுள் ஒன்றுதான் 'ஆக்டபஸ்' (octopus) என்ற எண்காலி யாகும். இதைப் பெரும்பாலும் 'கடலின் பயங்கரம்' எனக் கூறுவார்கள் (terror of the deep). ஏன் என்றால் இதன் பிடியி லிருந்து உயிருடன் மீண்டு வந்தவர் மிகச் சிலரே. இது பசிபிக் பெருங்கடலில் அதிகமாக (Pacific ocean) வாழ்கின்றது. இருப்பினும் உலகின் மற்றப் பாகங்களிலும் அவ்வப்போது காணப்படுகின்றன*.

ஆக்டபஸ் என்ற ஆங்கிலப் பெயருக்கு எண்காலி என்ற பொருளாகும். இது விலங்கியலில் (zoology), "செஃபலோபோடா" (cephalopoda) என்ற பெருங் குடும்பத்தைச் சேர்ந்ததாகும். ஏன் என்றால் இந்தக் குடும்பத்தில் உள்ள பிராணிகளுக்குக் காலானது தலையில் அமைந்துள்ளது. ஆக்டபஸின் கரங்கள் எட்டு முதல் ஒன்பது அடிவரை நீள முள்ளவை. இந்தக் கரங்களை ''டென்ட்டகிள்'' (tentacle) என்றும் கூறுவர். இவை மிக வலிமை வாய்ந்த கரங்கள். இத்தகைய உறுதியான கரங்களைக்கொண்டு ஆக்டபஸ் மனித உடலில் உள்ள ஊனைப் பதினைந்து நொடிக்குள் தனித்தனியாகப் பிரித்து எறிய வல்லது.

இதன் வாழ்க்கை வரலாற்றைப் பற்றிச் சற்று கவனிப்போம். ஆக்டபஸ் பொதுவாக ஆழமான கடலின் அடியில், இருண்ட கற்குகைகளிலே வாழ விரும்புகின்றது. பெண் ஆக்டபஸ், இந்த விதமான கற்குகைகளிடையே ஒரு முறைக்குச் சுமார் 40,000 முதல் 50,000 வரையுள்ள முட்டைகளை இடுகின்றது. அங்கேயே ஐம்பது நாட்கள் வரை தங்கி, குஞ்சு பொரிக்கின்றது. முட்டையிலிருந்து வெளிப்படும் குஞ்சுகள் மிகச் சிறியனவாக இருக்கும். ஒரு சிறிய பட்டாணியின் பருமனை யொத்திருக்கும். குஞ்சுகள் உடனே கடலின் வெதுவெதுப்பான மேல் தளத்திற்கு எழும்புகின்றன. அங்கே மீன்களும், பறவைகளும் இவைகளை நல்ல உணவாக்கிக்கொண்டு, ஆயிரக் கணக்கில் விழுங்கி விடுகின்றன. வலிமை முதலான தகுதி பெற்றவைகளுக்கும், எஞ்சியவைகளுக்கும் ஓர் ஆண்டிற்குள் நான்கு முதல் ஐந்து அடி வரையில் கரங்கள் வளர்ந்துவிடுகின்றன.

ஆக்டபஸ் இரண்டு விதமான முறையில் நகர்கின்றது. முதலாவதாக இது தரையில் நகரும்பொழுது,

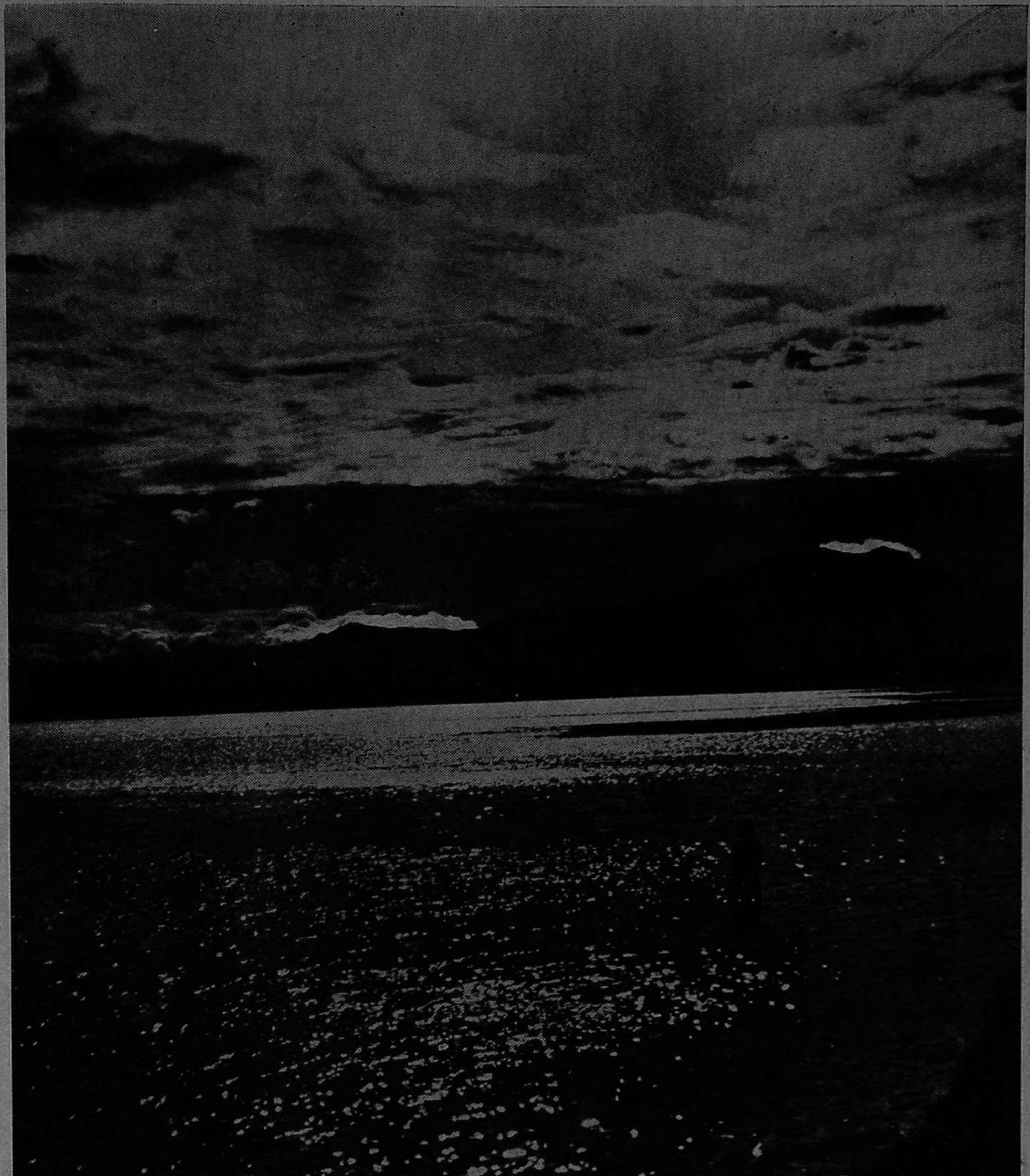
* வங்காள விரிகுடாக் கடலில் (Bay of Bengal) குறிப்பாகப் பரங்கிப்பேட்டை, (1956) கடலூர்க் கடற்கரை யோரங்களில் ஆக்டபஸின் குஞ்சுகள் கிடைத்துள்ளன. இவற்றில் ஒன்றை அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழக விலங்கியல் கண்காட்சியில் காணலாம்.

தன்னுடைய எட்டுக் கரங்களையும் படரவிட்டு அதன்மேல் நகர்கின்றது. நீந்தும்பொழுது, தலையின் அடியில் உள்ள இயக்கு குழல் (locomotor tube) மூலம் நீரை விசையுடன் வெளிப் படுத்திப் பின்நோக்கி நீந்துகின்றது. இது ''ஜெட்'' (jet) முறை நகர்வை ஒத்தது. இந்த முறையில், நன்கு வளர்ந்த பெரிய ஆக்டபஸ் அதிக வேகமாக நீந்தமுடியும்.

ஒவ்வொரு கரத்திலும், தற்பாது காப்பிற்கெனப் பல வெற்றிடக் கோப்பைகள் (vacuum cups) உள்ளன. இந்த வெற்றிடக் கோப்பைகள் ஒரு சதுர அங்குலத்திற்குப் பத்தொன்பது ராத்தல் அமுக்கத்தை உண்டாக்க வல்லன. தன்னை எதிரிகள் தாக்கும்பொழுது, மேலும் தற்பாது காப்பிற்கென, இது ஒருவகை மசியை இயக்கு குழல் மூலம் விசையில் வெளியே பீச்சுகின்றது. அந்த மசி, நீரில் கலந்து இதைச் சுற்றி ஒரு வகைப் புகை மண்டலம் போன்ற குழம்பிய பகுதியை உண்டாக்கி விடுகின்றது. இத்தகைய சூழ்நிலையில் எதிரியைத் தாக்க முற்படுகின்றது. அத்தருணம், தனது வலிமை மிக்க கரங்கள் சிலவற்றைத் தரையில் ஊன்றிக்கொண்டு, ஏனைய கரங்களைக் கொண்டு, எதிரியை இறுகப் பற்றி நெரிக்கும். அப்பொழுது கரங்களில் உள்ள வெற்றிடக் கோப்பைகள் எதிரியின் உடலில் ஏராளமான அமுக்கத்தை ஏற்படுத்தித் தசையைப் பிழிகின்றது. இதுபோன்ற மரணப் பிடியில் சிக்கியவர்கள் அதனின்று மீண்டு வருவது எளிதன்று. இதனிடத்து உள்ள மற்றொரு முக்கியமான கருவி, கிளிமூக்குப்போன்ற அழுத்தம் வாய்ந்த அலகு (beak). இந்த அலகுபோன்ற தாக்கும் கருவி, கரங்கள் நிறைந்த தலையின் மையத்தில் மறைந்து காணப்படும். இதன் உதவியால் ஆக்டபஸ், ஒரு மனிதன் உடுத்தியுள்ள ஆழ்கடல் மூழ்கு உடையை (deep sea diving suit) ஒரு நொடியில் கிழித்து அவன் உடலை வெளிப்படுத்திவிடும்.

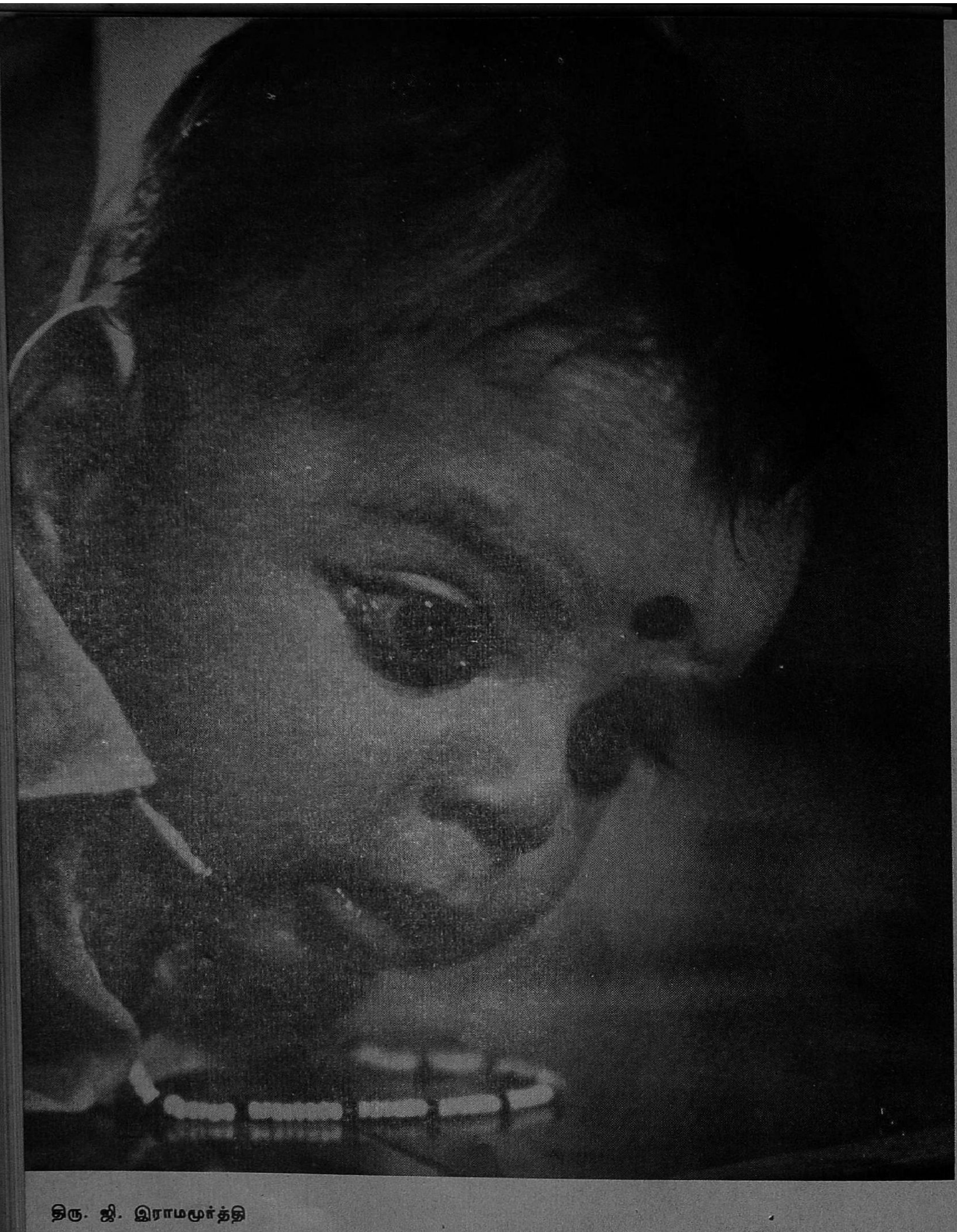
ஆக்டபஸிடம் இருந்து தப்ப ஒரே ஒரு வழிதான் உள்ளது என்று அண்மையில் அமெரிக்காவில் ஆழ்கடல் மூழ்கு நிபுணர் 'காப்டன் ஜான் கிரெய்க்' (Captain Jhon Craig) என்பவர் தமது அனுபவ வாயிலாக வெளியிட்டுள்ளார். அதாவது, இதன் பிடியில் சிக்கியவர் ஒரு கணம் ஆடாமல், அசையாமல் இருப்பின் அது தனது கரங்களை எல்லாப் பக்கங்களிலும் அனுப்பித் தடவிப் பார்த்து விட்டு விடுமாம். இதை மிக அனுபவம் வாய்ந்த ஜப்பானியக் கடல் மூழ்கிகளும், முத்துக் குளிப்போரும் ஒத்துக்கொள்கின்றனர்.

ஆக்டபசைப்பற்றிய சில சுவையான செய்திகளை வரலாறுகள் மூலமாகவும் அறிகின்றோம். இந்தப் பயங்கர கடற் பிராணி, முத்துக் குளிப்போருக்கும், கடல் மூழ்கிகளுக்கும், மற்றும் பாய் மரக் கலங்களைக் கொண்டு மீன் பிடிக்கும் செம்படவர்களுக்கும் நெடுங்காலமாகத் தீங்கிழைத்து வந்துள்ளது. பண்டைய கிரேக்க நாட்டில் குற்றம் புரிந்தோரை ஆக்டபஸ் நிறைந்த கடலில் வீசி வந்தார்கள் என்பது, சரித்திரம் கூறும் கூற்று. மேலும், மெக்ஸிகோ (Mexico) நாட்டில் முத்துக்குளிப்போர் இதைத் தெய்வமாக வழிபட்டு, பின்புதான் முத்துக்குளிக்கப் புறப்படுவார்களாம். புகழ்பெற்ற நாவலாசிரியராகிய ''ஜூல்ஸ் வெர்ன்'' (Jules Verne) தம் கதை ஒன்றில், ஆக்டபஸ் ஒரு நீர்மூழ்கிக் கப்பலைத் தாக்கும் காட்சியை விரிவான முறையில் வரைந்துள்ளார். இதைத் திரைப்படமாக்கி யுள்ளார்கள். அச்சுறுத்தும் இந்த ஆக்டபசைக் ''கடலின் பயங்கரம்'' (terror of the deep) எனக் கூறினுல் மிகையாகாது.



திரு. ஹரிஹரன்

கதிரவன் ஊட்டும் கடைசி மயக்கு



திரு. ஜி. இராமமூர்த்தி

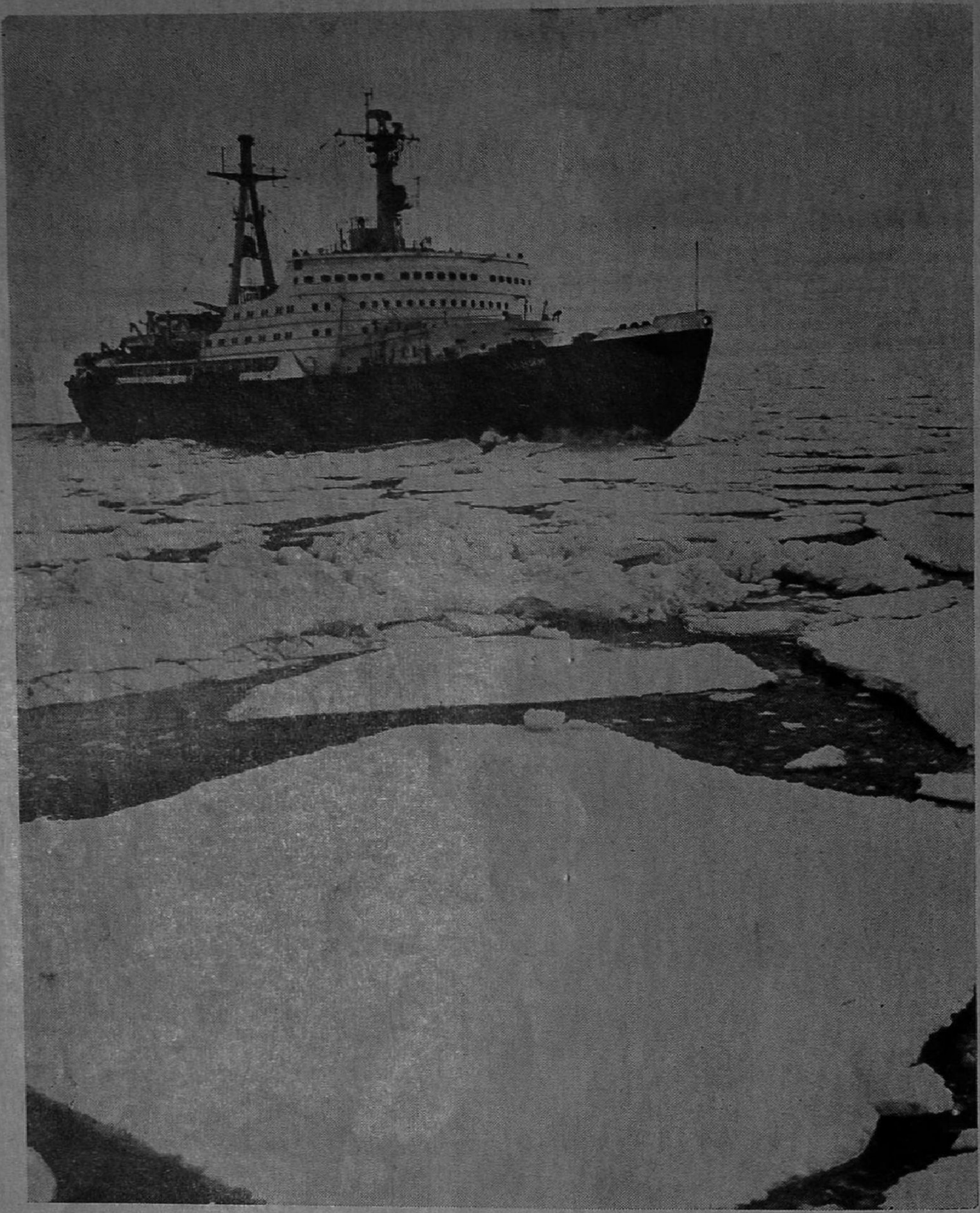
எதிர்காலத்தை நோக்கி.........

அரும்பு

திரு. ஆர். எஸ். சுப்பையா

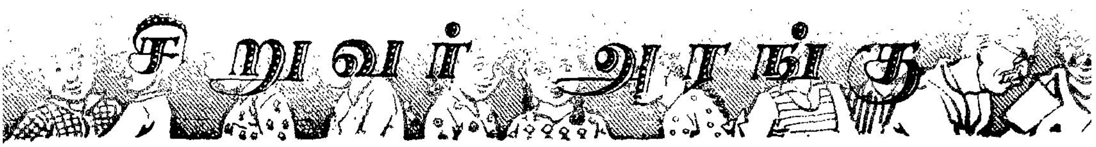
கடந்த காலக் கனவு.........

கனி

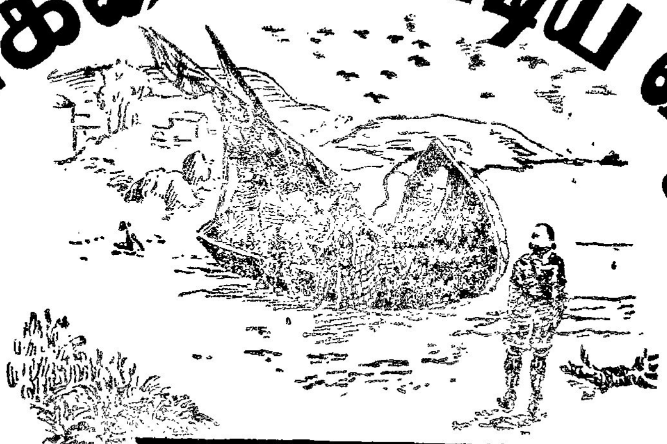


ரஷ்யச் செய்தித் துறை

அணுவாற்றலால் இயங்கும் இந்தக் கப்பல் கடலில் மிதக்கும் பனிக் கட்டிகளைத் தகர்ப்பதற்காகச் செய்யப்பட்டது. இதன் பெயர் **'லெனின்'**



காக்கை காட்டிய வழி



மணியன்

நீங்கள் எல்லாரும் காக்கையைப் பார்த்திருக்கிறீர்கள் — இல்லையா ? இல்லை யென்ருல் உடனே பார்த்து விடுங்கள். பார்த்துவிடுங்கள் என்ற உடன் 'காக்காய் பிடிக்க'ச் செல்ல வேண்டாம்-பிடிக்காமலேயே பார்த்தால் போதும். 'காக்கையைப் பார்த்து என்ன லாபம்?' என்று நீங்கள் கேட்க நினைக்கிறீர்கள் — இல்லையா? இலாபநஷ்டப் பிரச்சினையைப் பின்னல் பார்த்துக்கொள்ளலாம். இப்போது அதைப்பற்றி ஒரு ருசிகரமான கதை சொல்லப் போகிறேன்.

ஐரோப்பாக் கண்டத்தின் வடமேற்குப் பகுதியில் ஸ்கேன்டினேவியா என்ற ஒரு நாடு இருக்கிறது. இந்த நாட்டின் கடற்கரைப் பகுதியில் ஒரு காலத்தில் 'வைகிங்ஸ்' என்ற பெயருடைய கூட்டத்தார் வாழ்ந்து வந்தனர். இவர்களுடைய முக்கியத் தொழில் கடலில் மீன் பிடிப்பதுதான். இவர்கள் மீன் பிடிக்கச் செல்லும் ஒவ்வொரு தடவையும் 'உயிரோடு திரும்புவோமா?' என்ற சந்தேகத்துடன்தான் செல்வார்கள். இவர்கள் கடலில் நெடுந்தூரம் சென்று மீன் பிடிப்பார்கள். புறப்படும்பொழுது வானத்தில் மேகம் முதலியன எதுவும் இல்லாமல் நன்ருகவே இருக்கும். சந்தோஷமாகப் போவார்கள், நிறைய மீன் பிடிப்பார்கள். வீடு திரும்பலாம் என்று நினைப்பார்கள். ஆனல், அதற்குள் சொல்லிவைத்தாற்போல் எங்கிருந்தோ மேகங்களெல்லாம் திரண்டு வந்துவிடும், வானமே இருண்டு விடும், புயல் வேறு வீசும், கடல் அலைகளோ சிறு மலைகளெனக் காட்சி அளித்துத் திரண்டு கீழே விழும்— இந்தச் சூழ்நிலையில் அவர்கள் திசை தெரியாமல் திண்டாடுவார்கள். எப்படியாவது வீடு திரும்ப வேண்டும் என்ற அவசரத்தில் வேகமாகப் படகை ஓட்டுவார்கள் - ஆனல், அவர்களை அறியாமல் ஊர் இருக்கும் திசைக்கு நேர் எதிர்த் திசையில்

போய்க்கொண் டிருப்பார்கள். அதிர்ஷ்ட வசமாக மேகம் கலைந்து வெளிச்சம் வந்தால் அவர்கள் தப்பு வார்கள். இல்லை என்ருல் அவர்கள் வாழ் நாட்களில் வீடு திரும்பவே மாட்டார்கள்.......... எப்படியோ அவர்களும் இதே நிலையில் வாழ்க் கையைக் கழித்து வந்தார்கள்.

இப்படி இருக்கும்பொழுது ஒரு சமயத்தில் அந்தப் பகுதியில் நீல்ஸ் என்று ஒரு சிறுவன் வாழ்ந்து வந் தான். அவனும் பெற்ருேர்களுடன் சில சமயம் மீன் பிடித்துத் திரும் புவ துண்டு. ஒருமுறை இப்படியே மீன் பிடித்துத் திரும்பிவந்து கரை சேர்ந்தனர். கரையில் இறங்கிய வுடன் இவனுடன் வந்த ஒலாஃப் என்ற ஒரு கிழவன் வானத்தை அண் ணுந்து பார்த்து 'வானநிலை ஒன்றும் சரியில்லை; நாளைக்குப் புயல் வீசும்' என்ருன். எல்லோரும் அவன் சொன்னதைக் கேட்டுச் சிரித்தார் கள். ஆனல், நீல்ஸ் மட்டும் வானத்தை அண்ணுந்து பார்த்தான். அவன் கண்ணுக்கு ஒன்றும் தெரிய வில்லை. சில காக்கைகள் மட்டும் 'கா! கா!' என்று கத்திக்கொண்டு நிலத்தை நோக்கிப் பறந்து வந்து கொண்டிருந்தன. வேறு ஆகாயத் தில் புயல் வரக்கூடிய குறி ஒன்றும் காணேம். 'ஆனல், நாளை வருவது யார் அறிவார்?' என்று எண்ணிக் கொண்டே போய்விட்டான்.

எல்லோரும் ஒலாஃப் சொன் னதை மறந்து விட்டார்கள். ஆனல், நீல்ஸ் அன்று முழுவதும் அதைக் குறித்தே நினைத்துக்கொண் டிருந் தான். இரவு சரியாகத் தூக்கம் கூட வரவில்லை. கடைசியில் ஏதோ ஒரு முடிவு செய்து தூங்கிவிட்டான்.

காலையில் பழையபடி மீனவர்கள் ஒன்று இரண்டு புறப்படத் தொடங்கினர். அவர்கள் புறப் படும் நேரத்தில்தான் நீல்ஸ் வந்து சேர்ந்தான். அவன் இடுப்பில் ஒரு சிறு கூடையை வைத்திருந்தான். அதன் வாயை நன்ருக மூடிக் கட்டி வைத்திருந்தான். எல்லோரும் 'அதில் என்ன கொண்டு வந்திருக் கிருய்?' என்று கேட்டார்கள்.

'ஒன்றுமில்லை, பிறகு சொல்கி றேன்' என்று சொல்லிவிட்டு நேரா கப் படகுத் தலைவனிடம் சென்ருன்.

'அண்ணு! அண்ணு! தயவுசெய்து இந்தக் கூடையை மட்டும் கொண்டு வர அனுமதி கொடுங்கள்' என்று கேட்டான்.

தலைவன் சிரித்துக்கொண்டே 'அது சரி, அதில் என்ன கொண்டு வந்திருக்கிருய்?' என்று கேட்டான்.

'அதை நான் இப்பொழுது சொல்லமாட்டேன். ஆனல், கடலில் வழிகாட்ட அது உதவும் அண்ணு!' என்ருன் நீல்ஸ் கெஞ்சும் குரலில்.

தலைவனுக்கு நம்பிக்கை இல்லை. கடலில் வழிகாட்ட எத்தனையோ மந்திரக் கோல்களையும், தந்திரக் கருவிகளையும் பார்த்தவன் அவன். எனவே, 'அதெல்லாம் சரிதான் தம்பி! நமக்கே இதில் இடம் போத வில்லை, இந்தக் கூடையை வேறு எங்கே வைப்பது?' என்று கேட் டான்.

நீல்ஸ் இதற்கெல்லாம் தளர்கிறவ னல்ல. 'அண்ணு! தயவு செய்து இந்த ஒருமுறை மட்டும் எனக்கு அனுமதி கொடுங்கள். கொடிமரத் தின் உச்சியில் இதைக் கட்டி விடு கிறேன்' என்று கெஞ்சினன்.

அதனுல் தனக்கு நஷ்டமில்லை என்று முடிவு செய்த தலைவன் 'சரி எப்படியாவது செய்' என்று சொல்லி விட்டான்.

செய்வது என்று தெரியாமல் விழித்தனர். 'ஊருக்கு எந்தப் பக்கம் செல்வது என்பது யாருக்கும் புரியவில்லை.

உடனே நீல்ஸ் கொடிமரத்தின் உச்சியில் ஏறி அக்கூடையைக் கட்டி விட்டான். படகு புறப்பட்டது.

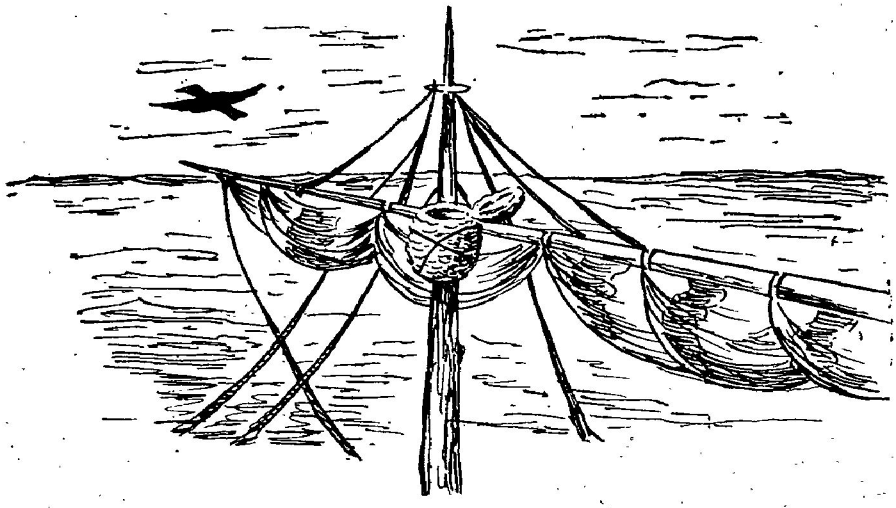
அன்றைய பொழுது நன்றுகவே கழிந்தது. மீனவர்களுக்கு அன்று நல்ல வேட்டை. படகு நிறைய மீன் கிடைத்தது. மாலைக் கதிரவன் மேலைக் கடலுள் குளிக்கச் சென்ருன். வீடு திரும்பலாம் என்று முடிவு செய்தார்கள். அன்று காற்று கொஞ்சம் வேகமாகக்கூட அடிக்க வில்லை. எனவே எல்லாரும் ஓலாஃபையும், நீல்ஸையும் கிண்டல் செய்ய ஆரம்பித்தனர்.

ஆனுல், சிறிது நேரத்திற்கெல்லாம் சொல்லி வைத்தாற்போல் எங்கிருந்தோ மேகங்களெல்லாம் வந்து குவிந்துவிட்டன. வானம் இருண்டு விட்டது. புயலும் வீசத் தொடங்கி விட்டது. கடலோ கொந்தளிக்கலாயிற்று. படகோட்டிகள் என்ன

திடீரென்று அந்தப் படகுத் தலைவனுக்கு நினைவு வந்தது.

'நீல்ஸ்! எங்கே உன் திசை காட்டும் கருவி?' என்று கேட்டான்.

எல்லாருடைய கண்களும் அவன் பக்கம் திரும்பின. கொஞ்சம் பயத்தோடு அவன் எழுந்தான். நேராக அந்தக் கொடிமரத்திடம் சென்ருன். மெதுவாக அதில் ஏறிச்சென்று, கூடையின் வாயை அவிழ்த்து விட்டான். எல்லாரும் அவன் என்ன எடுக்கிருன் என்று பார்த்தனர். திடீரென்று அக்கூடையிலிருந்து ஒரு காக்கை வெளியே வந்தது. அது படகை ஒரு சுற்றுச் சுற்றி வந்து 'கா! கா!' என்று கரைந்து கொண்டு படகு போய்க் கொண்டிருந்த திசைக்கு நேர் எதிர்த்திசையில் பறந்து மறைந்தது.



உடனே நீல்ஸ் சந்தோஷத்தோடு, 'அப்பக்கம்தான் நம் ஊர் இருக்கிறது' என்று கத்தினன்.

படகும் அத்திசையில் திருப்பப்பட்டது. ஒருமணி நேரத்தில் ஊர் வந்து சேர்ந்துவிட்டார்கள். காலையில் சிறுவனை நகையாடிய மீனவர்கள் எல்லோரும் மாலையில், அவன் புத்தி கூர்மையை மெச்சி, வாயாரவாழ்த்தி நாவாரப் புகழ்ந்தனர்.

எல்லாரும் புகழ்வதைக் கேட்ட அவனுக்கு வெட்கம் வந்துவிட்டது. 'நான் என்ன செய்தேன்? எல்லாம் காக்கை காட்டிய வழி' என்று சொல்லி ஓடிவிட்டான்.

நாளடைவில் எல்லா மீனவர்களும் அதே வழியைக் கையாண்டனர். மீன் பிடித்து ஊர் மீளும் பொழுது காக்கைகளே அவர்களுக்கு வழி காட்டும் துணைகளாயின. ஸ்கேன்டினேவியா நாடு முழுவதும் இதே வழியை மேற்கொண்டது. அதன் பின்னர் அப் பழக்கம் அண்டை நாடுகளுக்கும் பரவியது.

காந்த ஊசி கண்டுபிடித்த பின்னர்த்தான் அவர்கள் காக்கை பிடித்து அடைக்கும் பழக்கத்தைக் கைவிட்டார்கள். ஆனால், இன்னும் அதன் ஞாபகார்த்தமாக படகுகளிலும் பெரிய கப்பல்களிலும் ஒரு பெயர் வழங்கி வருகின்றனது. கொடி மரத்தின் உச்சியில் திசை பார்க்கவும், காவல் காக்கவும் உதவுகின்ற இடம் காக்கைக்கூடு (crow's nest) என்றே வழங்கப்படுகின்றது.

நெய்

திரு. ப. சென்னியப்பன், B. Sc.

பண்டைக் காலத்தில் மக்கள் உடல் வலிமை மிகுந்து காணப் பட்டார்கள். காரணம், மக்கள் தொகை மிகக் குறைந்தும் இயற்கை வளம் நிறைந்தும் இருந்த அக் காலத்தில் சிறந்த சத்துக்கள் மிகுந் துள்ள உணவுப் பொருள்கள் எளிதில் கிட்டின. மக்கள் தொகை பெருகப் பெருக மனிதன் தான் உண்ட உணவுப் பொருள்களின் அளவைக் குறைக்க வேண்டிய இன்றியமையாமை ஏற்பட்டது எனலாம். அக்காலந்தொட்டே மனிதன் ஆய்ந்து அறியும் தன் மையால் சத்துள்ள உணவுப் பொரு கள் யாவை? மனித வளர்ச்சிக்கு ஊட்டமளிக்க வல்ல சத்துக்கள் எவை? என்பவற்றைப் படிப் படியாகக் கண்டான். அதுவும் மக்கள் தொகை மிக்குள்ள இற்றை நாளில் அவ்வாராய்ச்சியின் பயன் கள் சிறந்த பலனளிக்க வல்லன வன்றோ?

இன்று மனிதனுடைய ஒவ் வொரு உறுப்பும் சம அளவில் வேறுபாடு இல்லாது தக்க வளர்ச்சி யுற வேண்டுமாயின், உயிர் சத்துக் களுக்கு (vitamins) அடுத்தபடியாக, கார்போ-ஹைடிரேட்டுகள் (carbo hydrates) அல்பூமினேடுகள் (albu minoids) கொழுப்புப் பொருள்கள் (fats) ஆகிய இன்றியமையாத சத்துப் பொருள்கள் உணவில் இருத் தல் வேண்டும். இம்முடிவு அறிஞர் தம் ஆராய்ச்சியின் பயனாய் எழுந் ததேயன்றி வேறில்லை.

இவற்றுள் கொழுப்புச் சத்துக் களைப் பற்றி ஆராயும்பொழுது அச் சத்துக்கள் இறைச்சி, நெய், தாவர எண்ணெய்கள் ஆகியவற்றுள் மிகுந் திருக்கக் காண்கின்றோம். ஆனால் புலால் உணவை, நம் நாட்டில் அதிகமாக உட்கொள்வதில்லை. எனவே நாம் கொழுப்புச் சத்துக் களுக்காக உட்கொள்ளக் கூடிய பொருள்கள், நெய்யும் தாவர எண்ணெய்களையும் தவிர வேறு இல்லை எனலாம். ஈண்டு இவ்விரு உணவுப் பொருள்களைப் பற்றியும் சிறிதளவு ஆராய்வோம்.

நெய்யும் தாவர எண்ணெய்களும்:

நெய், தாவர எண்ணெய்கள் ஆகியவற்றுள் உடல் நலத்திற்கும், எளிதில் செரிக்கும் தன்மைக்கும் சிறந்தது எது என்பதைப் பற்றிச் சிறிது உற்று நோக்குவோம். மேற் கூறிய இருவகையான கொழுப்புப் பொருள்களைப் பற்றி மாறுபாடான கருத்துக்கள் நிலவி வருகின்றன. தாவர எண்ணெய்களும் வனஸ்பதி யும் உடல் நலத்துக்குக் கெடுதியைத் தரக் கூடியவை என்பது ஒரு சாரா ருடைய கருத்து. அவை கெடுதியை விளைவிக்காவிடினும், நெய்யைப போன்று அவ்வளவாக உடல் வளர்ச்சிக்கு ஊட்டமளிக்கக்கூடியன அல்ல என்பது மற்றொரு சாரா ருடைய கருத்து. இக்கருத்துக்கள் எவ்வாறு இருப்பினும், செரித்தல் (digestion), தன்மயமாதல் (assimilation) ஆகிய தன்மைகளைப் பொறுத்தவரை நெய்க்கு முதலிடம் உண்டு. இரண்டாவது இடத் தைத் தேங்காய் எண்ணெயும் மூன்றாவது இடத்தை நல்லெண் ணெயும் அடைகின்றன. வனஸ் பதிக்கு நான்காவது இடந்தான் உண்டு. நெய்யில் உயிர்ச் சத்துக் களின் (vitamins) பிரிவுகளாகிய 'A' யும் 'D' யும் மிகுந்து காணப்

படுகின்றன. இவை மற்றக் கொழுப்புப் பொருள்களில் மிகக் குறைந்த அளவே உள்ளன. இவ்வகையான உயிர்ச்சத்துக்கள் (vitamins) நெய்யில் மிகுந்து காணப்படுவதற்குக் காரணம் கால்நடைகளின் உணவாகிய பசும்புற்களும் இலை தழைகளுமேயாம். கால்நடைகளின் உணவுப் பழக்கங்களைக் கொண்டு, நெய் எளிதில் செரிக்கக் கூடியது என்றும், அதில் உயிர்ச்சத்துக்கள் 'A' யும் 'D' யும் இருக்கின்றன என்றும் கூறுவதை யாரும் மறுக்க முடியாது. எனவே மக்கள் பயன்படுத்தக் கூடிய மற்ற எண்ணெய்கள், கொழுப்புக்கள் ஆகியவற்றைக் காட்டிலும் நெய்யே சிறந்தது.

நெய்யில் கலப்படம்:

மற்றக் கொழுப்புப் பொருள்களைக் காட்டிலும் நெய் சிறந்ததாகக் கருதப்படுவதாலும் மற்றவற்றைக் காட்டிலும் அளவில் குறைந்து காணப்படுதலாலும், இதன் விலை எப்பொழுதும் உயர்ந்தே காணப்படுகிறது. எனவே, குறைந்த விலைக்குக் கிடைக்கும் எண்ணெய்களை நெய்யில் கலத்தல் வணிகர்கள் செய்யும் சாதாரணச் செயல். உதாரணமாக, தேங்காய் எண்ணெய், பருத்திக்கொட்டை எண்ணெய், நல்லெண்ணெய், நிலக்கடலை எண்ணெய் முதலியவற்றையும், வனஸ்பதியையும் நெய்யோடு கலந்து விடுகின்றனர். தவிர சில பேராசைக்காரர்கள் இயற்கையாக மண்ணிலிருந்து கிடைக்கும் எண்ணெய்கள், கொழுப்புக்கள் (natural oils and fats) முதலியவற்றைக் கலந்து விடுகின்றனர். இன்னும் சில மோசக்காரர்கள் பாம்புகளின் கொழுப்புக்களையும் நோயுள்ள விலங்குகளின் கொழுப்புக்களையும் கூடக் கலந்து விடுகின்றனர் என்று சொல்லப்படுகிறது. இந்தக் கலப்படங்களை எல்லாம் மேலாகப் பார்க்குமிடத்து, யாரும் எளிதில் கண்டு கொள்ள முடியாது. எனவே, பொதுமக்கள் இக்கலப்படங்களால் ஏமாற்றப்படுகிறார்கள் என்பதில் சிறிதும் ஐயமில்லை. இதற்கென அரசியலார் பல இடங்களில் சோதனைச் சாலைகளை அமைத்துச் சோதனைகள் மூலம் கலப்படங்களைக் கண்டு பிடித்துத் தகுந்த தண்டனை அளிக்கிறார்கள்.

"அக்மார்க்" நெய் (Agmark ghee)

நெய்யின் தோற்றத்தையும் மணத்தையும் கொண்டு, மிகத் திறமை வாய்ந்தவர்களும் அதன் தரத்தைச் சரியாக மதிப்பிட முடியாது. வனஸ்பதி, நெய்யைப் போலவே தோற்ற மளிப்பதால், அதையே சுத்தமான நெய் என்றோ, அல்லது நெய்யோடு கலந்தோ நெய் விற்கும் விலைக்கே விற்று விடுகிறார்கள். இதன் மூலமாக எவ்வளவோ மக்கள் ஏமாற்றப்படுவதைத் தடுக்க அரசியலார் ''விற்பனைக் கண்காணிப்பு'' (marketing and inspection) என்னும் ஒரு துறையை ஏற்படுத்தி, அதன்மூலம் உணவுப் பொருள்களுக்கும், மற்ற உழவுப் பொருள்களுக்கும் ''தரம்'' (grade) விதிக்கிறார்கள். அவ்வாறு தரம் பிரிக்கும் பொருள்கள் ஒவ்வொன்றிற்கும் குறிப்பிட்ட வரையறை (spcification) வகுக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த வரையறைக் குட்பட்டுத் 'தரம்' (grade) செய்யப்பட்ட பொருள்களுக்கு 'அக்மார்க்' என்னும் குறி வழங்கப்படுகிறது.

'அக் மார்க்' என்பதில் 'Ag' என்னும் எழுத்துக்கள் விவசாயத் துறையைக் (Agriculture) குறிக்கும். 'Mark' என்பது விற்பனைத்துறையை (Marketing) குறிக்கும். 'தரம்' வகுக்கும் (grading) பல பொருள்களில் நெய்யும் ஒன்று. இம்முறையினால், கலப்பற்றதும், தரத்தில்

சிறந்ததுமான பொருள்கள் மக்களுக்குக் கிடைக்குமாறு செய்யப்படுகிறது. 'தரம் வகுக்கும்' முறை (grading) சோதனைகள் மூலம் நடைபெறுகின்றது. ஒவ்வொரு சோதனைக்கும் வரையறை (specification) வகுக்கப்பட்டுள்ளது. நெய்யிற்குத் 'தரம் வகுக்கும்' முறையில் ஏழு சோதனைகள் உள. அவையாவன:

(1) பௌதிகச் சோதனை (physical examination) இதில் சுவையறிதல் (flavour) மணமறிதல் (aroma) என இரண்டு பிரிவுகள் உண்டு.

(2) நெய்யிலுள்ள நீரின் அளவறிதல் (moisture content)

(3) ஒளிவிலகெண்(refractive index)

(4) நெய்யிலுள்ள புளிப்புத் தன்மையின் மதிப்பீடு(free fatty acid value)

(5) a. ரெய்செர்ட்-மெசில் மதிப்பீடு (Reichert-meissl value)

b. போலன்சிக் மதிப்பீடு (Polenske value)

(6) பிடோஸ்டிரால் அசிடேட் சோதனை (phytosteryl acetate test)

(7) பௌடியன் சோதனை (Baudouin test)

சோதனை முறைகள்

விலைக்கு வாங்கப்படும் ஒவ்வொரு டின்னிலிருந்தும் சிறிய அளவு நெய் எடுக்கப்படும். நெய்யை எடுக்கும் முறையானது, நீளமானதும் முனையிலே சிறிது வளைந்து கரண்டிபோல் உள்ளதுமான இரும்புக் கம்பியை டின்னிலுள்ள நெய்யின் அடிப்பாகம் வரைச் செலுத்தி, பிறகு மேலே எடுத்து அதிலிருந்து நெய்யை வழித்து ஒரு சிறு கிண்ணியில் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். கெட்டியாக உள்ள நெய்யை உருக்கி எடுத்துக் கொண்ட பின்னரே சோதனைக்குப் பயன் படுத்த வேண்டும்.

பௌதிகச் சோதனை

1. சுவையறிதல் (Flavour)

செய்முறை: ஒரு கண்ணாடிக் குச்சியின் உதவியால் ஒரு துளி உருக்கின நெய்யை நாக்கில் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். வாயை மூடிக்கொண்டு நாக்கிலுள்ள நெய்யை வாயின் மேல்அண்ணத்தில் நன்ருகத் தேய்க்க வேண்டும். பின்னர் மூக்கின் வழியாக நன்ருக மூச்சை இழுத்தால் நெய்யின் தனிப்பட்ட சுவையை (gustatory and olfactory sensations) நம்மால் அறிய முடியும்.

2. மணம் (Aroma)

செய்முறை: சிறிய அளவு நெய்யை ஒரு சோதனைக் குழாயில் எடுத்துக்கொண்டு அதைக் கொதிக்கும் நீருக்குள் அமுத்தி நெய்யை உருக்க வேண்டும். அதிலிருந்து ஒரு துளி நெய்யைக் கண்ணாடிக் குச்சியின் உதவியால் எடுத்து மணம் பார்த்தல் வேண்டும். நெய் நல்ல தரமுள்ளதாக இருக்குமேயாளுல் மணம் பிடிப்பவர்கள் அதை மூக்கின் அருகினின்றும் விரைவில் எடுக்க மாட்டார்கள்.

மேற் கூறப்பட்ட இரு சோதனைகளுக்கும் மதிப்பெண்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அம்மதிப்பெண்களுக்குத் தக்கவாறு அதன் தரம் மதிப்பிடப்படுகிறது.

வரிசை எண்	மதிப்பெண்கள்		குறிப்புக்கள்
	மணம் (aroma)	சுவை (flavour)	
1.	10—9	20—18	மிகச்சிறந்தது, உடனே ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடியது
2.	8—7	17—15	சிறந்தது ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடியது
3.	6—5	14—10	சுமார், ஏற்றுக்கொள்ளலாம்
4.	4—3	9—7	களிம்பு, சந்தேகத்திற்குரியது
5.	2—1	6—1	மிக்க களிம்பு, தள்ளிவிடக்கூடியது

இரண்டிலும் சேர்ந்து மொத்த மதிப்பெண்கள் 15-க்கும் குறைவாக இருந்தால், அந்நெய் 'அக் மார்க்' தரத்திற்குத் தகுதியற்ற நெய்யாகும்.

நெய்யிலுள்ள நீரின் அளவறிதல் (Determination of moisture)

இச்சோதனையை ஒவ்வொரு டின்னிலிருந்தும் எடுக்கப்பட்ட நெய்யை மொத்தமாகக் கலந்து, அதிலிருந்து குறிப்பிட்ட அளவு எடுத்துச் செய்ய வேண்டும். நெய்யிலுள்ள நீரின் அளவானது, நெய்யைத் தண்ணீரின் கொதிநிலைக்குச் சற்று அதிகமாகக் காய்ச்சினால் அது இழக்கும் எடையின் அளவாகும். நெய்யில் நீர் அதிகமாக இருந்தால் அது விரைவில் கெட்டுப் போகக்கூடும். எனவே ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு நீர்தான் நெய்யில் இருத்தல் வேண்டும். 'அக் மார்க்' நெய்யில் சாதாரணமாக 0.1% லிருந்து 0.3% வரை நீர் இருக்கலாம் என்று அனுமதிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒளி விலகெண் (Refractive index)

இதைக் கண்டுபிடிக்க ''ப்யூடிரோ ரிப்ரேக்ட்டோ மீட்டர்'' (butyro refractometer) என்னும் கருவி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இக்கருவியின் பெயரைக் கொண்டே இச்சோதனையை ''ப்யூடிரோ ரிப்ரேக்டோ மீட்டர் ரீடிங்'' என்று அழைக்கிறார்கள். இன்னும் சுருக்கமாக B. R. ரீடிங் என்றும் சொல்லுவதுண்டு. இச்சோதனை எப்பொழுதும் 40°C ல் தான் செய்ய வேண்டும். ஆகவே முதலில் இக்கருவியை 40°C ல் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். பின்னர் ஒவ்வொரு டின்னிலிருந்தும் சிறிய அளவு நெய் எடுத்து உருக்கிக் கொள்ள வேண்டும். நெய்யானது 40°C கீழான வெப்பமுள்ளதாகப் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். இச்சோதனையை 40°C க்கு குறைவான வெப்ப நிலையில் செய்தாலோ அல்லது அதிகமான வெப்ப நிலையில் செய்தாலோ ஒளி விலகெண்ணில் மாறுபாடு காணப்படும். கருவியின் வெப்ப நிலை 40°C க்குக் குறைவாக இருந்தால் நெய்யின் ஒளிவிலகெண் அதிகமாகவும், வெப்பநிலை 40°C க்கு அதிகமாக இருந்தால் ஒளிவிலகெண் குறைவாகவும் இருக்கும். ஆகவே தான் இச்சோதனையை 40°Cல் செய்ய வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது. நெய்யின் ஒளிவிலகெண்ணானது 40°C வெப்ப நிலையில் 40-க்கும் 43-க்கும் இடையில் இருக்கும். ஒளிவிலகெண்ணானது 40-க்கு குறைவாகவோ 43-க்கு அதிக்மாகவோ இருந்தால் நெய்யில் கலப்பிருக்கிறது என்று பொருள். நெய்யில் தேங்காய் எண்ணெய் கலக்கப்

பட்டால் ஒளிவிலகெண் 40-க்குக் குறைவாக இருக்கும். நிலக்கடலை எண்ணெயோ, வனஸ்பதியோ கலக்கப்பட்டால் ஒளிவிலகெண் 43-க்கு அதிகமாக இருக்கும். எனினும் இச்சோதனை ஒரு தொடக்கச் சோதனையே (preliminary test) யாகும். இதைக் கொண்டு நாம் திட்டமாக முடிவு செய்யக் கூடாது.

தனிக் கொழுப்பு அமிலத்தின் மதிப்பீடு (Free fatty acid value)

நெய்யிலுள்ள 'தனிக் கொழுப்பு' அமிலத்தின் அளவானது, ஒரு கிராம் நெய்யிலுள்ள தனிக் கொழுப்பு அமிலத்தை (free fatty acid) நடுநிலை (neutralise) ஆக்குவதற்கு வேண்டிய சோடியம் ஹைடிராக்ஸைடின் அளவாகும். தனிக்கொழுப்பு அமிலங்களின் அளவானது, வெண்ணெயை அதிக நாட்கள் வைத்திருப்பதால் அதிகரித்துக் கொண்டே போகும். இவ்வமிலங்கள் அதிகமாக உள்ள நெய்யை உட்கொள்வதால் கல்லீரல் நோய் உண்டாவதாகக் கூறப்படுகிறது.

ரெய்செர்ட் - மெசில் மதிப்பீடு (Reichert - Meissl value)

தண்ணீரில் கரையக் கூடியதும், எளிதில் ஆவியாகக் கூடியதுமான கொழுப்பு அமிலங்கள் அநேகம் நெய்யில் உள்ளன. அவை தனித் தனியாக இல்லாமல் 'கிளிசரின்' உடன் சேர்ந்த கூட்டுப் பொருளாக இருக்கிறது. இவ் வமிலங்கள் மற்றக் கொழுப்புப் பொருளிலோ தாவர எண்ணெய்களிலோ இருக்கக் கூடிய அளவைக் காட்டிலும் மிகமிக அதிகமான அளவு நெய்யில் காணப்படுகிறது. எனவே இவை நெய்யை மற்றக் கொழுப்புக்களி லிருந்து எளிதில் வேறுபடுத்திக் காட்டுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு நெய்யில் இவ் வமிலங்கள் எந்த அளவு உள்ளது என்பதைக் கண்டுபிடிக்கும் சோதனையே ரெய்செர்ட்-மெசல் மதிப்பீடு ஆகும். இவ்வமிலங்கள் எளிதில் ஆவியாகக் கூடியவை (volatile). ஆகையால் காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் (distillation) இவற்றை நெய்யினின்றும் சேகரிக்க முடியும்.

'அக் மார்க்' நெய்க்கு ரெய்செர்ட்-மெசல் மதிப்பீடு 26-க்குக் குறையாமல் இருக்க வேண்டும். ஆனல் பால் தரும் விலங்குகளின் உணவு, பருவம், அவ்வட்டாரத்தின் தட்ப வெப்ப நிலை இவற்றைப் பொறுத்து இம் மதிப்பீட்டில் மாறுதல் காணப்படும். பொதுவாக அதன் குறைந்த அளவு 22 ஆகவும் உயர்ந்த அளவு 34 ஆகவும் இருக்கும்.

இதே முறையில்தான் நெய்யின் தூய்மையைப் பரிசோதிக்க மற்ற மூன்று சோதனைகளும் பயன்படுகின்றன. அவற்றில் பொலன்சிக் மதிப்பீடு (Polenske value) என்பது தண்ணீரில் கரையாது எளிதில் ஆவியாயக் கூடிய கொழுப்பு அமிலங்கள் நெய்யில் எந்த அளவு கலந்துள்ளன என்ற அறிய உதவும். மற்றும், தாவர எண்ணெய்களிலுள்ள 'பிடோஸ்டிரால்' (phytosteryl) நெய்யில் எந்த அளவு கலந்துள்ளது என்று அறிய பிடோஸ்டிரால் அசிடேட் சோதனை பயன்படும். இறுதியாக, நெய்யில் வனஸ்பதி கலந்துள்ளதா என்று அறிய பௌடியன் சோதனை (Boudouin test) பயன்படும்.

இதுவரையில் மேலே கூறப்பட்ட சோதனைகளெல்லாம் மக்களிடையே வெகுவாகப் பரவி, பாமர மக்களும் ஏமாற்றப்படாமல் தடுக்க வேண்டிய வசதிகள் நம் நாட்டில் வரக்கூடிய காலத்தை நாம் எதிர் நோக்குவோம்.

மனிதனின்

எதிர்காலம்

திரு. பா. பா. மணியன், M. A., Dip. in Anthropology.

மனிதனின் தோற்ற வளர்ச்சிகளைப்பற்றி ஆராய்ந்து வந்த காலத்தைக் கடந்துவிட்டோம். 'பழையன கழிந்து புதியன புகு'கின்ற மரபுக்கேற்ப அறிஞர்களும் பழைய ஆராய்ச்சிகளுக்கு ஒரு முடிவு கட்டிவிட்டுப் புதிய ஆராய்ச்சிகளில் இறங்கியுள்ளனர். மனிதன் மனிதனாகப் படைக்கப் படவில்லை. 'அமீபா' (amoeba) என்ற ஒரு 'செல்' பொருளாகத் தொடங்கிய உயிர்ப் பொருள் சிறுகச் சிறுக வளர்ந்து, கடலில் நீந்தி வாழ்கின்ற மீன்களாகவும், பின்னர் அதிலிருந்து வளர்ந்து நிலத்தில் ஊர்ந்து வாழ்கின்ற விலங்குகளாகவும், காற்றில் பறந்து செல்கின்ற பறவைகளாகவும் மாற்றம் பெற; நிலத்தில் வாழ்ந்தவற்றுள் ஒரு பிரிவான பாலூட்டிகள் (mammals) பல மாற்றங்கள் பெற்று மரத்தில் வாழும் குரங்குகளாகத் திரிய, அக்குரங்குகளிலிருந்து பிரிந்த ஒரு பிரிவே வாலில்லாக் குரங்குகளாகவும், இறுதியில் மனிதன் என்ற மாண்பு பெற்ற உயிராகத் திகழ்ந்து வருகின்றது. இம் மாற்றங்கள் யாவும் உள்ளது சிறத்தல் (evolution) என்ற தத்துவப்படியே நிகழ்ந்தன. டார்வின், ஹக்ஸ்லி போன்ற அறிஞர்கள் அரிதின் முயன்று நிலைநாட்டிய இக்கருத்துக்களையும், இத்தத்துவத்தையும் இன்று உலகமே ஏற்றுக் கொண்டுள்ளது. ஆராய்ச்சியுலகம் அத்துடன் நிற்கவில்லை, மேலும் ஒருபடி முன்னேறிச் செல்கின்றது.

மனிதனது பிற்காலம் எவ்வாறு இருக்கும்? பிற்காலம் என்றால் இன்னும் பத்தாண்டுகள், இருபதாண்டுகள் கழிந்தபிறகு இருக்கும் நிலை என்பதல்ல பொருள். இன்னும் ஓர் இலட்சம் ஆண்டுகள், அல்லது ஒரு கோடி ஆண்டுகட்குப் பிறகு மனிதன் எவ்வாறு இருப்பான்? மனிதன் மனிதனாகவே இருப்பானா? அல்லது, உள்ளது சிறத்தல் தத்துவப்படி மனிதனையும் விஞ்சக்கூடிய வேறு சில புது உயிர்ப் பொருள்கள் தோன்றி அவனையே அடிமைப் படுத்தி விடுமா? அல்லது, மனிதன் மனிதனாகவே வாழ்ந்தாலும் அவனுடைய உடலமைப்பிலும், உறுப்புச் சிறப்பிலும் ஏதேனும் மாற்றங்கள் இருக்குமா?--இன்றைய உயிரியல் அறிஞர்களும் (Biologists), மனித இயல் அறிஞர்களும் (Anthropologists) இத்தகைய வினாக்களுக்குரிய விடைகளைக் காணும் முயற்சியிலேயே ஈடுபட்டுள்ளனர்.

சில ஆராய்ச்சியாளர்கள் அவற்றிற்குரிய விடைகளைப் பலவாறாகக் கூறியுள்ளனர். மேலும் சில நாவலாசிரியர்கள் அத்தகைய கருத்துக்களை அமைத்துக் கதைகளையும், புதினங்களையும் இயற்றியுள்ளனர். மனிதனுடைய எதிர் காலத்தைக் குறித்து இவர்கள் கூறியுள்ள கருத்துக்கள் மிக வேடிக்கையாகவும், சிந்தனையைக் கிளறுவனவாகவும் அமைந்துள்ளன. இன்னும் சில இலட்ச ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு மனி

தர்கள் மிகவும் குட்டையாகவும், சுருங்கிய தசைக ளுள்ளவர்களாக வும், பற்கள், நகங்கள், தலைமுடி, காதுகள் முதலியன அற்றவர்களாக வும் இருப்பார்களாம். அவர்க ளுடைய தலைகள் மிகப் பெரியன வாகவும், முழு வட்டவடிவத்துட னும் இருக்குமாம். அக்கால மனி தர்களின் கண்கள் மிகமிகப் பழுது பட்டிருக்குமாம்; எனவே அவர்கள் மிகமிகத் தடிப்பான கண்ணுடிகளை அணிந்திருப்பார்களாம். மற்றும் அவர்களுடைய வயிறுகளோ மாத் திரைகளைத் தவிர வேறொன்றும் சீர ணிக்க முடியாத அளவிற்குப் பய னற்றுச் சிறுத்து இருக்குமாம். மற் றும் அவர்களுடைய அறிவுத்திறனே மிகமிகக் குறைந்து காணப்படுமாம்.

இவையெல்லாம் கட்டுக் கதை களோ அல்லது, அரை குறைப் படிப்பாளியின் பிதற்றலோ அல்ல; இன்று உலகில் பல்வேறு துறை களில் தலைசிறந்து விளங்கும் அறி ஞர்கள் மனிதனின் இறந்த காலத் தையும், நிகழ் காலத்தையும், அவன் வாழ்க்கைப் போக்கையும் கூர்ந்து ஆராய்ந்து பார்த்து, அவ் ஆராய்ச்சியின் முடிவாக வெளியிட்ட கருத்துக்களே ஆகும். ஆனுல் அதே நேரத்தில் இக் கருத்துக்கள் அனைத்தும் முழு உண்மையாகவே இருக்க வேண்டும் என்று நாம் நம்ப வேண்டியதில்லை. நாமும் அறிவு டையவர்கள் தாமே? எனவே நம் அறிவைக் கொண்டு இப்பிரச்சனை களைச் சிறிதளவு ஆராய்ந்து பார்ப் போம்.

இந்த ஆராய்ச்சியில் மூழ்கு வதற்கு முன்னர், ஒரு தாவர இனம் அல்லது விலங்கினத்தில் மாற்றங் கள் தோன்றுவதற்குரிய காரணங் கள் யாவை என்று தெரிந்து கொள்வது நலம் பயக்கும். இதைக் குறித்துச் சார்லஸ் டார்வின் திறம் பட ஆராய்ந்து ஒரு கொள்கையை வெளியிட்டார். அது இயற்கைத் தேர்வுக் கொள்கை (Theory of Natural Selection) என்று பெயர் பெறும். ''ஒவ்வொரு இனத்திலும் எல்லைக்கு மீறிய இனப்பெருக்கம் நிகழ்ந்துகொண்டே இருக்கிறது. இவற்றில் எல்லாம் உயிர்வாழ்வது என்பது இயலாத தொன்று. இயற் கையில் எப்பொழுதும் வாழ்க்கைப் போராட்டம் (struggle for existence) நடந்துகொண்டே இருக்கிறது. அந்த இனத்தைச் சேர்ந்த ஏதாவது ஒரு பிராணி மற்றவற்றை விட ஏதாவது ஒரு துறையில் சிறந்திருப்பின் அந்தப் போராட்டத்தில் அது வெற்றி பெறு கின்றது. வாழ்க்கைப் போராட் டத்தில் வெற்றி பெற்றவையே தொடர்ந்து உயிர் வாழ முடியும். இதுவே இயற்கைத் தேர்வு எனப் படுவது. இவ்வாறு இயற்கையில் தேர்ந் தெடுக்கப்பட்ட உயிர்ப் பொருள்களே தொடர்ந்து வாழ இயலும். அவ்வாறு வாழ்ந்து இனப் பெருக்கம் செய்யும்பொழுது எந்தச் சிறப்பியல்புகள் அல்லது சிறப்புறுப் புக்களினுல் அவை வெற்றி பெற இயன்றதோ அவற்றைத் தம் வழித் தோன்றல்களுக்கும் தருகின்றன.''

இதுவே டார்வின் இயம்பிய இயற்கைத் தேர்வுக் கொள்கை யாகும். மனிதனின் துவக்க வர லாற்றை ஆராய்ந்து பார்த்தால் இந்தக் கொள்கை எந்த அளவு உண்மையானது என்பது நன்கு விளங்கும். மற்ற எல்லா விலங்கு களுக்கும் மனிதனுக்குமுள்ள மிக வும் சிறப்பான இரண்டு வேற்று மைகள் அவன் நேராக நிமிர்ந்து இரண்டு கால்களால் நடந்து செல் வதும், அவன் மூளை அளவிலும், அறிவுத் திறனிலும் தலைசிறந்து நிற் பதுவே ஆகும். இந்த வேற்றுமை களை அவன் எவ்வாறு பெற்ருன்?

வாழ்க்கை ஏணியில் (ladder of life) மனிதனுக்கு முற்பட்டு நிற்பது வாலில்லாக் குரங்குகளாகும். இவை மரத்தில் வாழ்ந்தபொழுது தாவிச் செல்வதற்கேற்ற வகையில் கைகளையும் கால்களையும் பெற்றிருந்தன. அவற்றின் கைகள் சற்று நீண்டு கிளைகளைப் பிடித்தற்கேற்ற வகையில் அமைந்திருந்தன. அவை நன்கு உட்காரக் கற்றிருந்தனவே தவிர நன்கு நிமிர்ந்து நடக்க இயலா. ஆனால், காடுகளழிந்து மரங்கள் இல்லாமல் போன ஒரு காலத்தில் இவை தரையில் நடந்து சென்று தம் உணவைத் தேடவேண்டிய நிலை தோன்றியது. மேலும் கொடிய விலங்குகளிடமிருந்து தம்மைக் காத்துக் கொள்ள வேகமாக ஓட வேண்டியிருந்தது. அதற்கேற்ற வகையில் தரையில் நடக்கத் தொடங்கிய வாலில்லாக் குரங்குகளிடத்தில் சில மாற்றங்கள் தோன்றின. சிறப்பாக, அவற்றின் கால் எலும்புகளும், தசைகளும், செம்மையாக அமைக்கப்பட்டன, நன்கு நிமிர்ந்து நடக்கவும், ஓடவும் ஏற்ற உடலமைப்பைப் பெற்றன. இம்மாற்றம் நிகழ எத்தனையோ ஆயிரக் கணக்கான ஆண்டுகள் பிடித்தன. இத்தகைய மாற்றங்களைச் சிறப்பாகப் பெற்ற இனமே மனித இனமாக மாறலாயிற்று. அந்த இனத்தின் சிறப்பியல்பு வாழ்க்கைப் போராட்டத்தில் வெற்றி பெறுவதற்கேற்ற வகையில் இருந்ததால் அந்த இனத் தோன்றல்களெல்லாம் அதே சிறப்பியல்புகளையே பெற்று வளர்ந்தனர்.

மனிதன் பெற்ற உறுப்பு மாறுபாடுகளை விடக் குறிப்பிடத்தக்கது அவனுடைய அறிவுத் திறனாகும். அவன் நிமிர்ந்து நடக்கும் வாய்ப்பைப் பெற்றதன் பயனாக அவன் கட்புலன், செவிப்புலன் ஆகிய இரண்டும் மூளையில் சந்திக்கின்ற பகுதியும் நன்கு வளர்ந்தன. பின்னர் அந்த அடிப்படையில் நினைவாற்றல், சிந்தனை, பேச்சுத்திறன் ஆகிய இத்தகைய சிறப்பியல்புகளையும் அவன் பெற்றான். இதனால் அவன் மூளையின் அளவும் மற்ற எல்லா விலங்கு மூளைகளின் அளவை விஞ்சியதுடன் அல்லாமல், அவனுடைய அறிவுத் திறனே எல்லா விலங்குகட்கும் அப்பாற்பட்டதாகவே அமைந்து விட்டது. இத்தகைய காரணங்களாலேயே அவன் இவ்வுலகில் ஒப்பற்று வாழும் வாய்ப்பைப் பெற்றான். இந்த அரிய வாய்ப்பை அவன் ஒன்று அல்லது இரண்டு நூற்றாண்டுகளிலே பெறவில்லை—எத்தனையோ இலட்சக் கணக்கான ஆண்டுகளுக்குப் பின்னரே அவன் பெறமுடிந்தது.

இதுவரை மனிதனின் கடந்த காலத்தைக் குறித்துப் பார்த்தோம். இனி எதிர்காலத்தைப் பார்ப்போம். இப்பொழுது நாகரிகம் வளர்ந்து வருகின்ற நிலையில், மனிதன் தன் அறிவுக் கூர்மையைக் கொண்டு படைத்துவரும் சாதனைகள் எத்தனையோ வந்து விட்டன. இப்பொழுது வாழும் மனிதர்கள் முற்கால மனிதர்களைப் போல உடலை வருத்தி உழைத்து வாழ வேண்டிய தேவையில்லாமல் போய்விட்டது. எதிர்காலத்தில் இப்பொழுது இருக்கும் சிறிதளவு உழைப்பாவது இருக்குமா என்று ஐயப்பட வேண்டியுள்ளது. நாகரிகம் வளர்கின்ற நிலையைப் பார்த்தால், இன்னும் சிறிது காலத்தில் மனிதர்கள் 'ஸ்விட்ச்' களைப் போடுவதைத் தவிர வேறொன்றும் செய்ய வேண்டி இருக்காது போலும்! மற்றும் இனப்பெருக்கம் நடக்கின்ற முறையைப் பார்த்தால் எப்பொழுதும் காணாத வகையில் மக்கட் திரள் பெருகிக் கொண்டே போகிறது. இப்பெருக்கத்தில், அறிவுடையவர்களின் இனம் பெருகுவதைவிட, அறிவற்ற

வர்களின் இனமே பெருவாரியாகப் பெருகிக் கொண்டிருக்கிறது. ஏனெனில், வாழ்க்கைப் போராட்டம் மனிதனைப் பொறுத்த வரை ஓரளவு பொய்த்துவிட்டது என்றே சொல்ல வேண்டும்.

இத்தகைய சூழ்நிலையை நன்கு ஆராய்ந்து பார்த்ததால்தான் எதிர்கால மனிதர்கள் மிகவும் குட்டையாகவும் சுருங்கிய தசைகள் பெற்றுள்ளவர்களாகவும், பற்கள், நகங்கள், தலைமுடி, காதுகள் முதலியன அற்றவர்களாகவும் மாறிவிடுவார்கள் என்று ஆராய்ச்சியாளர் கூறியுள்ளனர். ஆனால் இந்த நேரத்தில் ஹார்டி—வீன் பெர்க் விதி (Hardy - weinberg law) என்ற மற்றொரு விதியையும் நாம் தெரிந்து கொள்வது நல்லது. இது விலங்குகளின் சந்ததிகளைப் பற்றிய விதி ஆகும். "ஒரு பண்பு அல்லது உறுப்பு அதைப் பெற்றுள்ள உயிர்ப் பொருளுக்குப் பயன்படாமலும், மற்று ஊறு விளைவிக்காமலும் பொதுப்பட இருப்பின் அது வளராது, அழியாது. அதே முறையில் அவ் உயிர்ப்பொருளின் சந்ததிகளிலும் இடம் பெற்றிருக்கும்'' என்பதே அவ்விதி. எடுத்துக் காட்டாக, ஒரு மனிதன் தன் கைகளைச் சரிவர பயன்படுத்தாமல் இருக்கிறான் என்பதால் அவன் மகன் அல்லது பேரனுக்குக் கைகளில்லாமல் போய்விடும் என்று கருதுவது தவறாகும். அக்கைகளால் ஊறு இல்லை எனில் ஒவ்வொரு தலைமுறையிலும் கைகள் இருந்து கொண்டேதான் இருக்கும். அதன் அமைப்பில் மெலிதல் போன்ற சிறு மாறுபாடுகள் தோன்றலாம். மற்று, அவை முழுவதும் அழிந்து போகும் என்று எதிர்பார்ப்பது தவறு. எனவே இந்த விதியை மனத்தில் நன்கு பதித்துக் கொண்டு ஆராய்ந்தால் மக்கள் வருங் காலத்தில் மிகவும் குட்டையாகி விடுவார்கள், பற்கள் நகங்கள், தலைமுடி, காதுகள் முதலியன அற்றுப் போவார்கள் என்று கூறும் கூற்றுக்கள் ஆதாரமற்றவை, ஆராய்ச்சிக் குட்படாதவை என்பது தெளிவாகும்.

ஆர்க்டிக் பகுதியில் தாவரங்கள் மிகவும் சிறுத்திருப்பதற்குக் காரணங்கள், மண்வளம், நீர்வளம் இல்லாமையும் வட சூரியனின் கொடிய வெம்மையுமே ஆகும். இப்பகுதியில் நான்கு அங்குல உயரம் பெற்றுள்ள சிவந்த ஃபைர்வீட் (red fireweed) என்ற தாவரம் மித வெப்பப் பகுதிகளில் 4-அடி உயரமுள்ள பெருஞ் செடியாகத் திகழும்.

மற்று, மனிதனின் உறுப்புக்களிலும், உடல் அமைப்பிலும் சில மாற்றங்கள் தோன்றுமோ என்ற

ஐயம் எழ இடமுண்டு. காலம் செல்லச் செல்ல, சூழ்நிலை மாற மாற, பொதுவாக விலங்குகளில் மாற்றங்கள் நிகழ்வது இயற்கை. ஆனால் மனிதனிடத்தில் இத்தகைய காரணங்களால் மாற்றம் தோன்றுவது கடினம். ஏனெனில், சூழ்நிலைக்கேற்ற வகையில் தன் வசதிகளைப் பெருக்கிக் கொள்ளும் அறிவு மனிதனிடமுண்டு. எனவே அவன் மாற வழியில்லை. எடுத்துக் காட்டாக, உலகம் முழுவதையும் ஒரு கடுங்குளிர்ப் பருவம் வந்து சூழ்ந்துவிடுகிறது என்று வைத்துக் கொள்வோம். உடனே மனிதர்கள் யாவரும் தங்களை மிகமிகத் தடிப்பான கம்பளி அல்லது செயற்கை ஆடைகளால் பாதுகாத்துக் கொள்வார்கள். எனவே, அவர்களது உடல்களில் கம்பளி போன்ற தடித்த தோல்களும், உரோமமும் வளர வழி இல்லாமல் போய்விடும். எப்பொழுதும், கம்பளிக்குள் இருக்கும் மனிதர் அப்படியே தான் இருப்பார்கள். இந்த வசதி பெற்றிருக்கிற காரணத்தினால் தான், மனிதர்கள் நீரிலும், நிலத்திலும், காற்றிலும், துருவப் பகுதிகளிலும், பூமத்திய ரேகை அருகிலும்—எங்கும் மனிதர்களாகவே வாழ்கிறார்கள்.

எனவே அறிவுத் திறமையைச் சிறப்பாகப் பெற்றிருக்கிற காரணத்தால் எத்தனைக் காலமானாலும், எத்தகைய சூழ்நிலை வந்தாலும் மனிதரிடத்தில் பெருத்த மாற்றங்களைக் காண இயலாது. மற்ற, மனிதர்களின் அறிவுத்திறன் காலம் செல்லச் செல்லக் குறைந்துபோகும் என்று சிலர் கூறுவதைக் கண்டோம். இக் கூற்றும் மிகவும் சரியானது என்று சொல்வதற்கில்லை. ஏனெனில் அறிவுத்திறன் சமூகத்திற்குச் சமூகம் வேறுபடுகின்றது. ஒரு சமூகத்திலேயே செல்வமும், கல்வியும் பெற்று வாழ்பவர்க்கும், அவற்றைப் பெருதவர்க்கு மிடையே அறிவுத் திறனில் வேறுபாடுள்ளது. அறிவுத் திறனில் குறைந்தவர்களின் (அதாவது சமூகத்தில் பொருளாதார நிலையில் தாழ்ந்தவர்களின்) சந்ததிகளே மேலும் மேலும் பெருகிக்கொண்டே போகின்றன. இப்படியே சென்றால் முடிவில் மனித இனமே அறிவாற்றலில் குறைந்து விடுமோ என்று ஒரு சாரார் அஞ்சுகின்றனர். ஆனால், எந்த இடத்தில் பிறப்பு விகிதம் பெருவாரியாக இருக்கிறதோ, அதே இடத்தில் இறப்பு விகிதமும் பெருவாரியாகவே இருக்கும் என்பதை மறந்துவிடக் கூடாது. எனவே நாளடைவில் இப் பிரச்சனை தானாகவே தீர்ந்து விடும். எனவே நாளடைவில் மனித இனத்தின் அறிவாற்றல் மேலும் மேலும் வளருமே தவிர, குறைவதற்கு வழியே இல்லை.

எனவே, வாழ்க்கை ஏணியில் மனித இனம், ஒரு மாற்றமில்லாத நிலையை அடைந்துவிட்டது. தன் அறிவைப் பயன்படுத்தி எந்தச் சூழ்நிலையிலும் தன்னைக் காத்துக் கொள்ளும் திறனையும் பெற்று விட்டது. பாலூட்டி இனத்தைச் சேர்ந்த ஒபோஸம் (Opossum) என்ற ஒரு பிராணி உள்ளது. பாலூட்டி இனத்தில் எத்தனையோ மாற்றங்கள் தோன்றி இருப்பினும், 80 மிலியன் ஆண்டுகளாக ஒபோஸம் எத்தகைய மாற்றமு மில்லாமல் துவக்க நிலையில் இருந்ததைப் போன்றே இப்பொழுதும் இருந்து வருகின்றது. துவக்க நிலையில் அப்பிராணி எத்தனையோ திடீர் மாற்றங்களைப் பெற்றது. பின்னர் அதன் வளர்ச்சி அப்படியே நிலையாகத் தேங்கிவிட்டது. அதுபோன்றே மனித இனமும் தேங்கிய நிலையை அடைந்து விட்டது, எதிர் காலத்தில் அதன் அமைப்பில் அதிக மாற்றங்கள் இராது என்று கருதுவது தவறாகாது.

தொல்காப்பிய நெறி

டாக்டர் துரையரங்கனார்.

பொருளாவது யாது? இதற்கு விடை முன்னரே கூறப்பட்டது. ''போர்வையுள் இலங்குவதே பொருளாம், போர்க்கப்பெற் றிருக்கும் உள்ளீடே பொருளாம்'' (கலைக்கதிர் மார்ச்சு '60, பக்கம் 51).

போர்வையின் உள்ளீடாய் இருப்பதே மெய்ப் பொருளாம். அதனை உணர்வதே மெய்யுணர்வாம்.

''எப்பொருள் எத்தன்மைத்
தாயினும் அப்பொருள்
மெய்ப்பொருள் காண்ப
தறிவு''

என்ற வள்ளுவர் பெருமானார் வாய்மொழி கொண்டும் இவ்வுண்மையை நாம் தேறலாம்.

ஒவ்வொரு பொருளையும் அறியாமை யாகிய போர்வை மூடியிருக்கின்ற தென்றும், உயிரைப் பற்றுக்கோடாகக் கொண்டிலங்குவதாகிய அந்தக்கரணம்(உள்ளம்)விருத்தியாக வெளிப்பட்டுச் சென்று அப்போர்வையைத் தகர்த் தெறிவதாம் என்றும், அவ் வந்தக்கரண விருத்தியுடன் உடன் செல்லும் உயிரொளியும், ஒவ்வொரு பொருளிலும் உள்ள இறையொளியும் உடன்கலத்தலால் அப்பொருள் அவ் வந்தக்கரணத்தொடு கூடிய உயிருக்கு (ஜீவனுக்கு) விளக்கமாவதாம் என்றும் தத்துவ நூலார் கூறுவர்.

நமக்கு வெளியே உள்ள பொருள்களைக் காண்டற்குக் காட்சி ஒளி பழுதாகாத கண்ணும் அந்தக்கரணம் அல்லது நமக்குள்ளே யிருக்கும்

உள்ளமும் இன்றியமையாதவை. மலை, ஆறு, கடல், நிலம், மரம் முதலான வெளிப் பொருள்களை நாம் நம் கண்ணால் காண்கிறோம் என்றால், உள்ளத்தொடு கூடிய கண்ணால் காண்கிறோம் என்றே கொள்ள வேண்டும்.

கண்ணால் காணப்படாததால் காட்டலாகாப் பொருள்கள் என்று தொல்காப்பியர் சில பொருள்களைக் குறித்துள்ளார். அவை மனன் உணர்வால் உணர்தற்கு உரியனவே யன்றிக் கண்ணால் காணற்கு உரியன அல்ல.

''ஒப்பும் உருவும்
 வெறுப்பும் என்றா
கற்பும் ஏரும்
 எழிலும் என்றா
சாயலும் நாணும்
 மடனும் என்றா
நோயும் வேட்கையும்
 நுகர்வும் என்றாங்கு
ஆவயின் வரூஉம்
 கிளவி எல்லாம்
நாட்டிய மரபின்
 நெஞ்சுகொளின் அல்லது
காட்டல் ஆகாப்
 பொருள என்ப''

(தொல். பொருள். 247)

என்பது தொல்காப்பியம்.

இவற்றுள், ஒப்பாவது: ஒத்த கிழவனும் கிழத்தியும் என்றவழி அவரது ஒப்புமை மனன் உணர்வால் உணர்வதன்றி மெய் வேறுபாடு பற்றிப் பொறியுணர்வால் உணரலாகாது. தந்தையர் ஒப்பர் மக்கள் என்பதும் அது.

உருவாவது: உட்கு (அச்சம்). அதுவும் பொறிநுதல் , வியர்த்தல் போல்வனவற்றா லன்றிப் பிழம்பு பற்றி உணர லாகாது.

வெறுப்பாவது: செறிவு. அதுவும் மக்கட் குணமாய் இசையாத தோர் மன நிகழ்ச்சியாதலின் பொறியால் உணர லாகாது.

கற்பாவது: தன் கணவனைத் தெய்வமென்று உணர்வதொரு மேற்கோள்.

ஏராவது: எழுச்சி. அஃது எழுகின்ற நிலைமை என நிகழ் காலமே குறித்து நிற்கும்.

எழிலாவது: அங்ஙனம் வளர்ந்தமைந்த பருவத்தும் இது வளர்ந்து மாறிய தன்றி இன்னும் வளரும் என்பதுபோற் காட்டுதல்.

சாயலாவது: ஐம்பொறியால் நுகரும் மென்மை.

நாணாவது: செய்யத் தகாத வற்றின்கண் உள்ளம் ஒடுங்குதல்.

மடனாவது: கொளுத்தக்கொண்டு, கொண்டது விடாமை.

நோயாவது: நோதல்.

வேட்கையாவது: பொருள்கள் மேல் தோன்றும் பற்றுள்ளம். வேட்கை என்றதனால் அவாவும் உடன் கொள்ளப்படும். அவாவாவது அப்பொருள்களைப் பெறவேண்டும் என்று மேன்மேல் நிகழும் ஆசை.

நுகர்வாவது: இன்ப துன்பங்களை நுகரும் நுகர்ச்சி.

இச்சூத்திரத்தில் 'ஆவயின் வரூஉம் கிளவி' என்றதனால், மேற்கூறிய அப்பன்னிரண்டன்கண்ணே புறப் பொருட்கு உரியவாய் அவ் வாசகத்தால் வரும் கிளவிகளும் அவை அகப் பொருட்கள் வருதல் போலக் காட்டலாகாத பொருள்

களைக் கிளக்கும் கிளவிகளாய் வருவனவாம். ''வரை புரையும் மழகளிற்றின்மிசை'' எனவும், ''உருகெழு முரசம்'' எனவும், ''வெறுத்த கேள்வி விளங்குபுகழ்க் கபிலன்'' எனவும் வருவன போல்வன புறத்திணைக்கண் வருதல் காண்க.

இச் சூத்திரத்துள், ''எல்லாம்'' என்றதனுல், ஒளியும், அளியும், காய்தலும், அன்பும், அழுக்காறும், பொறையும், நிறையும், அறிவும் முதலியனவும் பிறவும் கொள்ளப்படும்.

இவற்றுள், ஒளியாவது: வெள்ளையின்மை.

அளியாவது: அன்பு காரணத்தால் தோன்றும் பொருள்.

காய்தலாவது: வெகுளி.

அன்பாவது: மனைவியர்கண்ணும் தாய் தந்தை புதல்வர் முதலிய சுற்றத்தின் கண்ணும் மனமகிழ்ச்சி நிகழ்த்திப் பிணிப்பித்து நிற்கும் நேயம்.

அழுக்காருவது: பிறர் செல்வம் முதலியவற்றைப் பொருமை.

பொறையாவது: பிறர் செய்த தீங்கைப் பொறுத்தல்.

நிறையாவது: மறை பிறர் அறியாமல் ஒழுகுதல்.

அறிவாவது: நல்லதன் நலனும் தீயதன் தீமையும் உள்ளவாறு உணர்தல்.

இங்ஙனம், புறமாகிய பொறிகளால் உணரப்படும் பொருள்கள் எனவும், அகமாகிய மனத்தால் உணரப்படும் பொருள்கள் எனவும் பொருள்களை இரண்டாகப் பகுத்துக் கூறுவது தொன்மைத் தமிழர் மரபாகும்.

சொற்களை உயர்திணை அஃறிணை என இரண்டாகத் திணித்துத் திணை கூறுவது மரபாதல் போலப் பொருள்களை அகத்திணை புறத்திணை என இரண்டாகத் திணித்துத் திணை கூறுவதும் தொன்மைத் தமிழர் மரபேயாகும்.

பொருள்கள் அளவிடற்கு அரியவை. ஆதலின், உயிர்க்கு உறுதி பயக்கும் பொருள்களை மட்டும் உள்ளவாறு உணர்ந்து கடைப்பிடித்தல் பிறவிப் பயன் தருவதாம் என்பார் அவற்றை அறம் பொருள் இன்பம் வீடு என நான்காகச் சுட்டினர்.

இவற்றுள், இன்பத்தை அகப்பொருளெனவும், ஏனையவற்றைப் புறப்பொருளெனவும் கூறுவர். அகத்திணையால் அகத்தையும் புறத்திணையால் புறத்தையும் தொல்காப்பியர் விளக்குவர்.

ஒத்த அன்பால் ஒருவனும் ஒருத்தியும் கூடுகின்ற காலத்துப் பிறந்த பேரின்பம், அக் கூட்டத்தின்பின்னர் அவ்விருவரும் ஒருவர்க்கொருவர் தத்தமக்குப் புலனுக இவ்வாறிருந்த தெனக் கூறப்படாததாய், யாண்டும் உள்ளத்துணர்வே நுகர்ந்து இன்பம்உறுவதோர் பொருளாதலின் அதனை அகம் என்றது சாலவும் பொருந்துவதாம். அகத்தே நிகழ்கின்ற இன்பத்திற்கு அகமென்றது ஓர் ஆகுபெயராம்.

இதனை ஒழிந்தன, ஒத்த அன்புடையார் தாமே யன்றி எல்லார்க்கும் துய்த்துணரப்படுத லானும், இவை இவ்வாறு இருந்த தெனப் பிறர்க்குக் கூறப்படுதலானும் அவை புறம் எனவேபடும்.

அகத்திணை புறத்திணை என வகுத்த இரண்டு திணைகளுள் முதற் கண் நிற்பதாகிய அகத் திணையை ஏழு பகுதியாக வகுத்து,

''கைக்கிளை முதலாப்
பெருந்திணை இறுவாய்
முற்படக் கிளந்த
எழுதிணை என்ப''

(தொல். பொருள். 1)

என்று பொருளதிகாரத்தைத் தொடங்குகிறுர் தொல்காப்பியர்.

இவற்றுள் முதற்கண் நிற்கும் கைக்கிளைக்கும் இறுதிக்கண் நிற்கும் பெருந்திணைக்கும் இடைப்பட்டவற்றை, ''நடுவண் ஐந்திணை'' (பொருள். 2) எனவும், ''அகன் ஐந்திணை'' (பொருள். 54) எனவும், ''அன்பொடு புணர்ந்த ஐந்திணை'' (பொருள். 92) எனவும் தொல்காப்பியர் இயம்புவர். இவற்றுள் ''அன்பொடு புணர்ந்த ஐந்திணை'' என்பது, தொன்மைத் தமிழர், பிறவிப் பயனை அடைதற்கு மேற்கொண்ட ஒப்புயர்வற்ற தனி நெறியாகிய அன்பு நெறிக்கு அடிப்படையாம். ஆதலால், தொல்காப்பியர் வழிநின்று அதைக் குறித்துச் சிறிது ஈடுபடுவது நலமாகும்.

(தொடரும்)

நிறமும் சொல்லும்

○

சிவப்பு

மேலேயுள்ள சொல்லைப் படிப்பதற்குப் பெரியவர்களுக்குச் சிறிது நேரம் பிடிக்கும். ஆனுல், சிறுவர்கள் சிறிதும் தாமதிக்காமல் படிப்பார்கள். இதற்குக் காரணம் என்ன என்ருல் நிறமும் அதைக் குறிக்கும் சொல்லும்தான். 'சிவப்பு' என்று பச்சை நிறத்தில் எழுதியிருப்பதை உடனே படிப்பது கடினம். பச்சை நிறத்தைப் பார்த்த உடன் மனத்தில் தோன்றும் எண்ணம் 'பச்சை' என்பதே ஆகும். எனவே, அதை மாற்றிச் சிவப்பு என்று படிப்பதற்குச் சிறிது நேரம் பிடிப்பது இயற்கையே.

இதுவே 'பச்சை' என்று பச்சை நிறத்தில் எழுதி இருந்தால் சரியாகப் பார்க்காமல்கூடப் படித்துவிடுவோம். ஆனுல், பெரியவர்கள் மனத்தில்தான் நிறமும் அதைக் குறிக்கும் சொல்லும் ஒரு சேரப் பதிந்துவிடுகின்றன. ஆனுல், சிறுவர்களுக்கோ அப்படி அல்ல. அவர்களின் இளம் மனத்தில் இக் கருத்துக்கள் அவ்வளவு விரைவில் பதிந்துவிடுவதில்லை. எனவே, இந்தக் குறிப்பிட்ட கட்டத்தில் பெரியவர்களுக்குத் தோன்றும் தடுமாற்றம் அவர்களுக்குத் தோன்றுவதில்லை.

சென்னைக்கு — ஓர் அணு மின் சக்தி நிலையம்

ஒரு நாட்டின் தொழில் வளர்ச்சிக்கு மின்சக்தி இன்றியமையாதது. உபயோகமாகும் மின்சக்திதான் தொழில் முன்னேற்றத்தின் அளவுகோல். மின் சக்தியைப் பல வழிகளில் பெறலாம். பெரிய ஆறுகளைத் தேக்கி நீர்த்தேக்கங்கள் கட்டி, கொட்டும் நீரிலிருந்து மின்சாரம் பெறலாம். இவ்வாறு பெறும் மின்சாரத்தை நீர்விசை மின்சாரம் என்பர். நிலக்கரியை எரித்து அதன் மூலம் நீரை ஆவியாக்கி, அந்த நீராவியைக் கொண்டு சக்கரங்களை சுழலச் செய்தும் மின்சாரம் பெறலாம். இவ்வாறு பெறும் மின்சாரத்தை வெப்பவிசை மின்சாரம் என்பர். இந்த இரண்டு முறைகளில் மட்டுமல்லாமல், சின்னஞ்சிறு அணுச் சக்திப் பொருளைப் பிளந்தும், அணுச் சக்தியை மின்சக்தியாகப் பெறலாம்.

சென்னை ராஜ்யத்தைப் பொறுத்தவரை, நீர்விசை மின்சாரம் பெறும் வழிகள் அனைத்தும் தீர்ந்துவிட்டன. இனி 'அணைகட்ட ஆறு இல்லை; மின்சாரம் பெற வழியில்லை' என்றாகிவிட்டது. நிலக்கரியை எரித்து மின்சக்தி தயாரிப்பதற்கோ, நெய்வேலி நிலக்கரி இன்னும் வெளிவரவில்லை. தற்சமயம், நாம் கோடிக்கணக்கான ரூபாய்களுக்கு வடநாட்டிலிருந்து நிலக்கரியை நம் தேவைகளுக்கு ரயில் மூலம் வரவழைக்கிறோம். நிலக்கரியை எரித்து மின்சக்தி பெறுவதென்பது நெய்வேலி நிலக்கரி வந்தால்தான் முடியும். ஆகவே, மூன்றாவதான அணுச் சக்தியைத்தான் நம்தேவைக்குக் கவனிக்க வேண்டும்.

தமிழகத்தில் உற்பத்தியாகும் மின்சக்தி இன்று தமிழகத்தில் இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் தொழில்களுக்கே போதவில்லை. மின்சக்திப் பற்றாக்குறையும் மின்சக்தி வெட்டும் நம் நாட்டில் அடிக்கடி நேர்கின்றன. நாம் பெறும் மின்சக்தி ஆற்றில் ஓடிவரும் நீரைப் பொறுத்திருக்கிறது. ஆற்று நீர் மழையை எதிர்பார்க்கிறது. மழை பெய்யாத வறண்ட காலங்களில் மின்வெட்டு ஏற்பட்டுத் தொழில்கள் பாதிக்கப்படுகின்றன. நமது ராஜ்யத்தில் மின்சார வெட்டு கோடைக்காலங்களில் சாதாரணமாகிவிட்டது. 1956-ஆம் ஆண்டு 50% மின்வெட்டு ஏற்பட்டுத் தொழில்களின் இயக்கம் தடைப்பட்டது. இனியும் நாம் வானை நோக்கியே இருக்க முடியாது. அறிவு முன்னேறும் இந்நாளில் நாம் பிற வழிதுறைகளைக் காண வேண்டும்.

சென்னையில் இரண்டாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தின் கீழ்ப் பெரிய திட்டங்கள் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றன. சிறிய தொழிலகங்கள் எங்கும் ஆரம்பிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

திரு. எஸ். உதயமூர்த்தி, B. Sc. (Hons)

சேலத்துச் சேர்வராயன் மலையி லிருக்கும் அலுமினியம் வெளிவராத தற்குப் போதுமான மின்சக்தி இல்லாமையும் ஒரு முக்கியமான காரணம்.

1960—61-ல் சென்னை ராஜ்யத் திற்கு 4½ லட்சம் கிலோவாட் மின் சாரம் தேவைப்படும் என்றும், 1965-66-ல் 6 லட்சம் கிலோவாட் தேவைப் படும் என்றும் எதிர்பார்க்கப்படு கிறது. இந்நிலையில் அணுச்சக்தி ஒன்றுதான் நமது பற்றுக்குறையைத் தீர்த்துவைக்க முடியும்.

''அணுச் சக்தியி லிருந்து மின் சக்தி பெறும் ஆசை நல்ல ஆசை தான்; ஆனால், ஆகக்கூடிய காரி யமா'' என்று பலரும் கேட்கிறார்கள். இதில் ''முடியுமா?'' என்ற ஆவ லுடன் ஆராய்ச்சியில் இறங்கவில்லை. கடந்த பல ஆண்டுகளாக முன்னே றிய பிற நாடுகள் கண்டு வைத் துள்ள அறிவையும் அனுபவத்தை யும்தான் பயன்படுத்திக் கொள்ளப் போகிறோம்.

பிரிட்டன், கனடா, அமெரிக்கா முதலிய நாடுகளில் அணுச் சக்தியி லிருந்து மின்சாரம் தயார் செய் கிறார்கள். இன்று உலகில் பதின் மூன்று நிலையங்களில் அணு-மின் சக்தி உற்பத்தியாகிறது. அமெ ரிக்காவில் 8 நிலையங்களும், பிரிட் டனில் மூன்றும், பிரான்சில் ஒன்றும், ரஷ்யாவில் ஒன்றும் இன்று வேலை செய்து வருகின்றன. இன்னும் 60 நிலையங்கள் அங்குக் கட்டப்படு கின்றன. பிரிட்டனில் ஏற்படுத்தப் பட்டுள்ள இரு நிலையங்கள் கடந்த மூன்று ஆண்டுக் காலமாக நல்ல முறையில் இயங்கி வருகின்றன. 1966-ல் தேவைப்படும் மின்சக்தி யில் அரைபாகம் அணுவிலிருந்து பெறத் திட்டமிட்டு பிரிட்டன் வேலை செய்து வருகிறது. 1958-ஆம் ஆண்டு மே மாதம் அமெரிக்கா ஒரு பெரும் அணுமின் சக்தி நிலையத்தைக் கட்டி முடித்தது. ஒரு நாளைக்கு 3,000 டன் நிலக்கரியை எரித்தால் கிடைக் கும் மின்சக்தியைச் - சத்தமில்லா மல் - புகையில்லாமல் - தருகிறது இந்நிலையம். 1960-ல் 7 மில்லியன் கிலோவாட் மின்சக்தியை அணுச் சக்தி மூலம் பெறுவது என்று அமெ ரிக்கா திட்டமிட்டிருக்கிறது.

''அணுச்சக்தியைப் பயன்படுத் துவதென்பது யானையைக் கட்டித் தீனி போடுவது போலாகும்'' என் கின்றனர் சிலர். உண்மை அப்படி யன்று. இதில் நாம் பல நாடுகளின் அனுபவங்களையும் பயன்படுத்திக் கொள்ளப்போகிறோம். அணுச்சக்தி பெற தொடக்கத்தில் தேவைப்படும் முதலீடு அதிகம்தான். ஆனால், அதற்குப் பிறகு எவ்விதச் செலவும் இல்லை. அதாவது ஒரு பத்தாண்டு கட்குப்பிறகு அணுமின்சக்தி யூனிட் 2·6 காசாகவும், பிற வழிகளில் பெறும் மின்சக்தி யூனிட் 4 காசாக வும் இருக்கும் என்றும் கணக்கிட் டிருக்கிறார்கள்.

அணுச்சத்தியிலிருந்து மின்சாரம் தயாரிப்பதென்றால் அணுச் சக்திப் பொருள்கள் கிடைக்கின்றனவா?

நீண்டு கிடக்கும் மேற்குக் கடற் கரையோரத்தில் அணுச்சக்தி மணல் கிடைக்கிறது. தமிழகத்திற்குச் சொந்தமான கன்னியாகுமரிக் கரை யோரத்தில் 'மோனசைட்' எனப் படும் அணுச்சக்தி மணல் கிடைக் கிறது. அங்கே மணவாளக் குறிச்சி என்னும் ஊரில் அம்மணலைப் பிரித் தெடுக்கும் தொழிலகம் ஒன்று சென்னை அரசினரால் நிர்வகிக்கப் படுகிறது. அதிலே சுமார் 8 முதல் 14 சதவிகிதம் தோரியம் கிடைக் கிறது. சுமார் ·3% யுரேனியம் கிடைக்கிறது. அதில் ரூடைல்,

இலிமனைட் சிர்க்கான் என்ற பல் வேறு பொருள்களும் கலந்திருக்கின்றன.

திருநெல்வேலியில், சாத்தான் குளத்திலும், மன்னார் குடா அருகிலும், குதிர் மலைக் காட்டிலும் அணுச்சக்திப் பொருள்கள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

சேலம் மாவட்டத்தில் குள்ளம் பட்டி என்னுமிடத்திலும் மதுரையில் ரங்கபாளையம், கருப்பத்தேவன் பட்டி என்ற ஊர்களிலும், கோயம் புத்தூர் ஜில்லாவிலும் அணுச்சக்திப் பொருள்கள் குறிப்பிடத் தகுந்த அளவில் கிடைக்கின்றன. தமிழ் நாடு இந்த வகையில் அதிர்ஷ்டம் செய்ததுதான்! அணுச்சக்தி வளம் தமிழர்களுக்கு நிரம்பத்தான் இருக்கிறது - பயன்படுத்த முனைந்தால்!

இனி, எப்படி அணுச்சக்தி மூலமாக மின்சக்தி பெறுகிறார்கள் என்று பார்க்கலாம்.

ஒரு அணுக்குண்டிலிருந்து எழும் சக்தி ஒரு நாட்டை அழிக்குமானால், அச்சக்தியைக் கொண்டு ஏன் அடுப்பெரிக்கக்கூடாது? அச் சக்தியைக் கொண்டு ஏன் பெரிய சக்கரங்களையும் இயந்திரங்களையும் சுழலச் செய்யக்கூடாது? இப்படித்தான் மனிதன் சிந்தித்தான். அணுச்சக்தியை அடக்கி ஒடுக்கி ஆக்கவேலைகளுக்கு ஏன் பயன்படுத்தக்கூடாது என்று எண்ணிப்பார்த்து முயன்றான்.

அணுச்சக்தி பெற யுரேனியம் தேவை. அல்லது அதைப்போன்ற எளிதில் பிளக்கும் அணுச் சக்திப் பொருள்கள் தேவை. யுரேனிய தாதுப்பொருளிலிருந்து யுரேனிய உலோகத்தைப் பிரித்தெடுக்க வேண்டும். இந்த யுரேனிய உலோகம், U238, U235 என்ற இரு பொருள்களின் கலவை. இதில் 235 என்ற பொருள்தான் சக்தி தருவது. வெண் மணலும் கரு மணலும் கலந்த கலவைபோல் U238-ம் U235-ம் இருக்கின்றன. இக்கலவையில் 140 பங்கு U 238-ம் 1 பங்கு U 235-ம் இருக்கின்றன. இக்கலவையிலிருந்து U 235 பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. இந்த U235 என்ற பொருள் ஒரு குறிப்பிட்ட எடைக்கு மேலிருக்கும் போது நிகழ்ச்சி தானே துவங்குகிறது; தானே நியூட்ரான்கள் வெளிப்படுகின்றன. அவை யுரேனியத்தைத் தாக்க அது பிளவுபட்டு சக்தி உண்டாகிறது. இப்படி வெளி வரும் நியூட்ரான்களை உறிஞ்சுவதன் மூலம் - இழுத்துக் கொள்வதன் மூலம் சக்தியைக்கட்டுப்படுத்தலாம். வெளிவரும் சக்தி வெப்பமாக — எதையும் நீறாக்கிப் பொசுக்கும் கடு வெப்பமாக வெளிவருகிறது. இந்த வெப்பத்தைக் கொண்டு நீரை ஆவியாக்கி அந்த நீராவியைக் கொண்டு சக்கரங்களைச் சுழலச் செய்து மின் சாரம் தயார் செய்கிறார்கள்.

வெப்ப விசை மின்சாரத்தில் கரியை எரித்து மின் சக்தி தயாராகிறது. இங்கே கரிக்குப் பதில் வேறொரு பொருளைப் பிளந்து வெப்பத்தைப் பெறுகிறோம். அதுதான் வேறுபாடு.

> ''சக்தியும் ஏறத்தாழ பணத்தைப் போன்றதுதான்; ஒருவன் அதைச் சேமித்து வைக்க இயலும்; எனினும், அதைச் செலவு செய்யும்பொழுதுதான் —ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றாக மாற்றும்பொழுதுதான் — அது உண்மையான பயனைத் தரும்''.
>
> **- சர். ஜார்ஜ் தாம்சன்**

அணு உலை 37 அடி குறுக்களவுள்ள எஃகாலான உயரமான பீப்பாய் போல் நிற்கிறது. இவற்றிலிருந்து புறப்படும் கதிர்வீச்சைத் தடுக்க சுமார் 6 அடி கனமுள்ள காங்க்ரீட் சுவர் தேவை. அதனால் அணுச்சக்தி நிலையத்தின் எடையே 20-லிருந்து 30 டன் வரை இருக்கிறது. அணு உலைக்கு மத்தியில் யுரேனியக் கம்பிகளும், அங்கே புறப்படும் நியூட்ரான்களை உறிஞ்சக் கிராபைட் கட்டிகளும் சுற்றிலும் இருக்கின்றன. அணு உலையைக் கட்டி முடிக்கச் சுமார் 12 கோடி ரூபாய் செலவாகிறது. ஆரம்பத்தில் அதிக முதலீடு தேவைப்படுவதால்தான் மின்சக்தி நிலையம் ஏற்படுத்துவதில் தாமதமும் தயக்கமும் காணுகின்றோம்.

இந்தியாவில் யுரேனியம் குறைவாகவே கிடைக்கிறது. ஆனால், தோரியம் என்ற அணுச் சக்திப் பொருள் நிறையக் கிடைக்கிறது. சமீபத்தில் பீகாரில் பெரிய அளவில் தோரியம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஆகவே, இங்குத் தோரியத்தை யுரேனியமாக்கி அணுச்சக்தி பெறத் திட்டமிட்டிருக்கிறார்கள். முதலாவதாக, யுரேனியத்தைப் புளுட்டோனியமாக மாற்றுகிறார்கள். இரண்டாவதாக, புளுட்டோனியத்தையும் தோரியத்தையும் எடுத்துக் கொண்டு யுரேனியம் 233 என்பதைப் பெறுவார்கள். இங்குத் தோரியம் யுரேனியமாக மாற்றப்படுகிறது. மூன்றாவது நிலையில், யுரேனியம் 233-ஐ யும் அதிகத் தோரியத்தையும் எடுத்துக்கொண்டு அணுச் சக்தியையும் இன்னும் அதிக யுரேனியம் 233-ஐ யும் பெறுவார்கள்.

இந்தியாவில் 1948-ல் ஒரு சிறு பிரிவாகத் தொடங்கிய அணுச் சக்தி நிலையம், 1958-ல் பெரிய ஆராய்ச்சி நிலையமாக மாறி, உலகின் மற்ற நாடுகளுக்கு இணையாக ஆராய்ச்சியையும் திட்டங்களையும் வகுத்து வருகிறது. இதன் தலைவர் புகழ் பெற்ற இந்திய விஞ்ஞானி எச். ஜே. பாபா என்பவர்.

மூன்றாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தில் முதல் அணுமின்சக்தி நிலையம் ஆமதாபாத்துக்கருகில் நிறுவப்பட இருக்கிறது. இரண்டாவது, மூன்றாவது நிலையங்கள் சென்னையிலும், ராஜஸ்தானத்திலும் ஏற்படும் என்று கூறப்படுகிறது.

தண்ணீரில் கன ஹைட்ரஜன் என்ற ஒரு பொருள் இருக்கிறது. தண்ணீரை மின்சார மூலம் பிரித்தால் இதைப் பெறலாம். இதுவும் ஓர் அரிய அணுச்சக்திப் பொருள். ''எதிர் காலத்தில் கடல் நீரிலிருந்து கன ஹைட்ரஜன் எடுத்து அதன் மூலம் அணுச்சக்தி பெறுவோம்'' என்று கூறுகிறார் எச். ஜே. பாபா. பக்ரா நங்கலில் மின்சாரத்தை உபயோகித்துக் கன ஹைட்ரஜன் தயாரிக்கும் முறை துவக்கப்பட்டு விட்டது.

தமிழ் நாட்டின் மின்சக்திப் பற்றாக்குறையும் தொழில் வளர்ச்சியும், அணு மின் சக்தியுடன் பெரும் தொடர்பு கொண்டிருக்கின்றன. இங்கே அணுச்சக்திப் பொருள்கள் இருக்கின்றன. திறமை கொண்ட பொறியியல் வல்லுநர்கள் இருக்கிறார்கள். அணுச் சக்தியின் தேவையை உணரும் எண்ணமும் அமைச்சர்களிடை இல்லாமலில்லை.

இவை மூன்றும் இணைந்து ஓர் ஆராய்ச்சி நிலையம் தோன்ற வேண்டும். மின்சக்தி நிலையம் எழும்ப வேண்டும். இந்தமுறை 'வண்டியைத் தவறவிட்டு விடுவோமானால் தொழில் வளர்ச்சியில் ஒரு பத்தாண்டு பின்தங்கி விடுவோம்! —

அணுவின் ஆக்கப் பணிகள்

திரு. பா. பாலசுப்பிரமணியம், M. A., B. Sc.

அணுவிலிருந்து இயக்கு சக்தி

அணு ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி மின்சாரம் பெறும் முறையைக் கண்டு முடித்தோம். இனி அணுவிலிருந்து இயக்கு சக்தியைப் பெற்று ரயில் வண்டி, கப்பல், வானஊர்தி, ராக்கெட் முதலியவற்றை இயக்கும் முறையைக் குறித்துப் பார்ப்போம். இத்துறையிலும், இன்றைய நிலையில் நிலக்கரி பெட்ரோலியம் முதலியவற்றை எவ்வாறு பயன்படுத்துகிறோமோ, அதைப்போன்றே அணு ஆற்றலைப் பயன்படுத்தலாம்.

தற்பொழுது நிலக்கரி அல்லது பெட்ரோலியத்தை எரித்து அதிலிருந்து பெற்ற வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தித் தண்ணீரை நீராவியாக மாற்றுகின்றனர். அந்த நீராவியின் அளவற்ற ஆற்றலைத் தக்க வகையில் பயன்படுத்திப் பெரிய அச்சுக்களையும் அவற்றுடன் இணைந்த சக்கரங்களையும் சுற்ற வைக்கின்றனர். இம்முறையிலேயே பெரும்பாலான ரயில்களும் இன்று இயக்கப்படுகின்றன. இந்த வகையில் நீராவிப் பொறிகள் (steam engines) செய்யும் அரிய பணிகளை நாம் நன்கு அறிந்துள்ளோம். அணு ஆற்றலைப் பயன்படுத்தும் பொறிகளிலும் இறுதிக் கட்டம் ஏறத்தாழ மேற்கண்ட நிலையேதான். அதாவது நீராவியை உண்டாக்கி அதைப் பயன்படுத்திச் சக்கரங்களை உருண்டோடச் செய்வதே. ஆனால், நீராவியை உண்டாக்கும் முறையில்தான் வேறுபாடுள்ளது.

இவ்வாறு நீராவியை உண்டாக்குவதற்கெனப் பல்வகைப்பட்ட அணு ஆற்றல் பொறிகள் உலகெங்கும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை யாவற்றிலும் அடங்கியுள்ள அடிப்படைத் தத்துவம் ஒன்றுதான். இவை எல்லாவற்றிலும் ஓர் அணு உலை இன்றியமையா உறுப்பாக அமைந்துள்ளது, இவ் உலையில் விநாடிதோறும் கோடிக் கணக்கான அணுக்கள் சிதைக்கப்படுவதால் ஏராளமான வெப்பம் உண்டாக்கப்படுகிறது. இந்த உயர்ந்த வெப்ப நிலையிலுள்ள அணு உலைக்குள் நீர் போன்ற ஏதாவது ஒரு திரவம் அல்லது காற்றுபோன்ற ஏதாவது ஒரு வாயு மிக்க அழுத்தத்துடன் அனுப்பப்படுகின்றது. உள் நுழைந்த திரவ அல்லது வாயுப் பொருள் மிக்க வெப்பத்துடன் வெளியேறுகின்றது. பிறகு இப்பொருள் வெப்ப மாற்றி (heat exchanger) என்ற மற்றொரு கருவியுள் நுழைகின்றது. அக் கருவியில் இவ் வெப்பம் முழுவதும் தண்ணீரை நீராவியாக மாற்றப் பயன்படுகிறது. இவ்வாறு உண்டாக்கப்பட்ட நீராவி முன்பு கண்ட முறைப்படி சக்கரங்களை இயக்க உதவுகிறது. இந்த முறையைப் பயன்படுத்தியே மின்சாரத்தையும் உண்டாக்கலாம் என்று முன்பு கண்டோம்.

அணு ஆற்றலால் இயக்கு சக்திப் பொறிகளை அமைப்பதில் அதிக வேறுபாடிருக்காது எனக் கண்டோம், தற்பொழுதுள்ள நிலக்கரி எரி அறைக்குப் பதிலாக அணு உலையைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இது மிகவும் நன்மை பயப்பதே ஆகும். ஏனெனில், நிலக்கரியைச் சேமித்து வைப்பதற்குப் பெரியதோர் இடம் தேவைப்படுகிறது. குறிப்பாக, வெகு தூரம் சேல்லும் ரயில் வண்டிகளின்

பொறிகளில் 50 டன் நிலக்கரி எடுத்துச் செல்ல வேண்டியுள்ளது. அல்லது பெரிய எண்ணெய்த் தேக்கிகள் தேவைப்படுகின்றன.

அதுபோன்றே அணு ஆற்றலைப் பயன்படுத்தும்பொழுது நீராவி உற்பத்தி செய்யும் கருவியும் (generator) சிறிய அளவிலேயே இருந்தால் போதும். தற்பொழுதுள்ள பொறிகளில் தண்ணீர்த் தேக்கிகளும் பெருத்த அளவிலே உள்ளன, ஆனால், அணு ஆற்றலைப் பயன்படுத்தும்பொழுது அவற்றையும் சிறிய அளவிலேயே அமைத்துக்கொண்டால் போதும். ஏனெனில் அணு ஆற்றல் பொறிகளில் உண்டாக்கப்படும் நீராவியின் அழுத்தமும் ஆற்றலும் மிக மிக அதிகமாகும். தற்பொழுதுள்ள பொறியில் நீண்ட பாய்லர் (boiler) உள்ள இடத்திலேயே புதிய நீராவி உற்பத்தி செய்யும் கருவியை அமைத்துக் கொள்ளலாம். இத்தகைய இயக்கு பொறியைப் பயன்படுத்தினால் தென் குமரியில் தொடங்கி, எங்கும் ரயிலை நிறுத்தாமல் விரைவில் காஷ்மீரைச் சென்றடையலாம் எனில் அதன் பயன்களைப் பலபடக் கூறவேண்டுமோ!

இத்தகைய அணு ஆற்றல் இயக்கு பொறிகள் வெறும் கற்பனையில்மட்டுமல்ல, செயல் முறையிலும் இயங்கத் துவங்கிவிட்டன. மேலை நாடுகளில் இத்தகைய பொறிகள் பல அரிய முறையில் செயல்பட்டு வருகின்றன.

கப்பல்களை இயக்குதல்

நிலத்தில் ரயில் வண்டிகளை இயக்குவது போலவே, நீரில் கப்பல்களை ஓட்ட அணு ஆற்றலைப் பயன்படுத்தலாம்.

பொதுவாகத் தற்பொழுதுள்ள கப்பல்களில் டீசல் எண்ணெய் (diesel oil) அல்லது நீராவியைப் பயன்படுத்தி உள்ளிட எரி இயந்திரங்களிலிருந்து (internal combustion engines) சக்தியை உண்டாக்கிக் கப்பல்களின் பின்பக்கத்திலுள்ள சக்கரங்களைச் சுற்றச் செய்கின்றனர். இச் சக்கரங்கள் வான ஊர்தியின் முன்தள்ளி (propeller) போல வேகமாகச் சுற்றும். அப்பொழுது தண்ணீர் பின்னுக்குத் தள்ளப்படுகின்றது. அதன் விளைவாகக் கப்பல் முன்னேக்கிச் செல்லும். இது ஏறத்தாழ ஜெட் விமானத்தின் (Jet plane) ஜெட் தத்துவத்தைப் போன்றதே ஆகும். அணு இயக்கக் கப்பல்களிலும் அடிப்படைத் தத்துவம் இதுவே தான். ஆனால், எண்ணெய் எரி இயந்திரங்கள், அல்லது நீராவி இயந்திரங்களுக்குப் பதிலாக அணு உலைகள் பயன்படுகின்றன. ரயில் பொறிகளில் கண்டதுபோலவே அணு உலையின் வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி நீராவி உண்டாக்கப்படுகின்றது. அழுத்தமும் ஆற்றலும் மிக்க அந்த நீராவி சுற்றுப் பொறி (turbine) ஒன்றைச் சுற்றப் பயன்படுகின்றது. அந்த இயக்கம் கப்பலின் பின் பக்கத்திலுள்ள சக்கரத்தைச் சுற்ற உதவுகிறது.

இதே முறையே நீர்மூழ்கிக் கப்பல் (submarines) களிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. எடுத்துக் காட்டாக, அமெரிக்க நாட்டில் செவ்வையாக அமைக்கப்பட்டு, கடல்களிலெல்லாம் சுற்றிவரும் நாடிலஸ் (Nautilus) என்ற நீர்மூழ்கிக் கப்பலைக் கூறலாம். இதே முறையில் அண்மையில் ரஷ்ய நாட்டிலும் ஓர் அணுக் கப்பல் செய்து முடிக்கப்பட்டுள்ளது. புரட்சி வீரர் லெனினின் பெயரைத் தாங்கிய இக்கப்பல் ஆர்க்டிக் பகுதியில் பெரும் பனிப் பாறைகளை உடைத்துப் பாதையொன்றை அமைக்கும் பணியிலும், ஆராய்ச்சிக்கெனவும் பயன்பட்டு வருகின்றது.

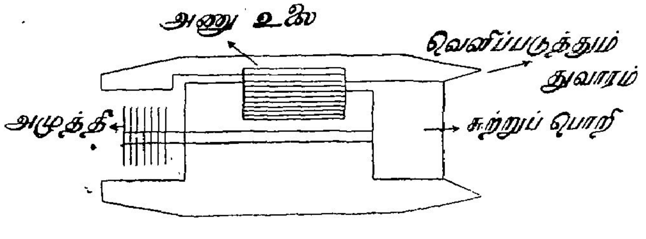
இத்தகைய அணுக் கப்பல்களினால் இயலும் பெரும் பணிகள் பல உள. இக் கப்பல்கள் வேகமாகச் செல்வதுடன், நீண்ட நாட்கள் எரிபொருள்களுக்காகத் துறைமுகங்களை அணுகாமல் சென்றவண்ண மிருக்கலாம். நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களில் இம்முறை பெரிதும் பயன்படும் என்பதில் ஐயமில்லை. கடலின் அடிப்பகுதியில் சென்று இயற்றக்கூடிய ஆராய்ச்சிகளுக்கு இவை எந்த அளவு பயன்படும் என்று சொல்லவும் வேண்டுமோ? மேலும், இத்தகைய கப்பல்களை எந்த அளவில் வேண்டுமென்றாலும் பெரியனவாக அமைத்துக் கொள்ளலாம். மற்றும் சில நாட்களில் அழுகக்கூடிய உணவுப் பொருள்களை ஏற்றிக்கொண்டு நெடுந் தொலைவு விரைவில் சென்று தந்து மக்களின் குறைகளைப் போக்கவும் இத்தகைய கப்பல்கள் பெரிதும் பயன்படும் என்பதில் ஐயமில்லை.

வான ஊர்திகளை இயக்குதல்:

நிலம், நீர் ஆகிய இரண்டையும் கண்டு முடித்தோம், அடுத்துள்ளன காற்றும் அதற்கப்பாலுள்ள விண் வெளியுமாகும். காற்று மண்டலத்திலும், விண்வெளியிலும் எளிதாகவும், விரைவாகவும் கடந்து செல்ல அணு ஆற்றல் மிகவும் பயன்படும் என்று கூறுவது மிகையாகாது. வான ஊர்திகளில் குறிப்பாக ஜெட் - விமானங்களில் அணு ஆற்றல் மிகமிகப் பயன்படுவதைக் காணலாம்.

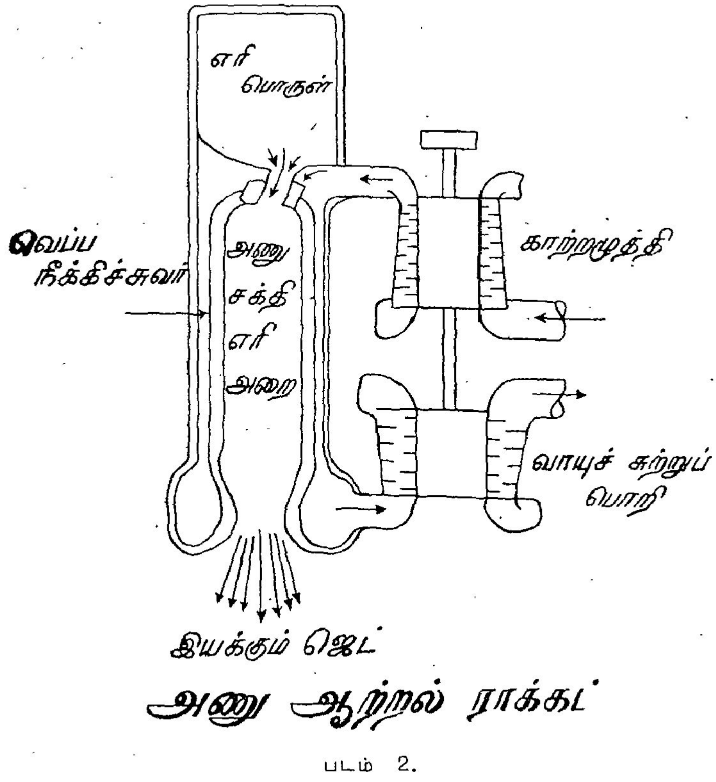
ஒரு வாயுவை அதிக அழுத்தத்திற்குள்ளாக்கி மேலும் அதை வெப்பப்படுத்தினால் இன்னும் அழுத்தம் அதிகமாகும். பிறகு இதை ஒரு சிறு துவாரத்தின் வழியாக வெளியேற்றினால், அப்பொழுது அக்கருவி முன்னோக்கிச் செல்லும். ஒரு துப்பாக்கியிலிருந்து குண்டைச் சுட்டதும் அத்துப்பாக்கிச் சிறிது பின்னோக்கிச் செல்வதற்கு ஒப்பானதே மேற்கண்ட தத்துவமும். சாதாரண ஜெட் விமானம் மேற்கண்ட தத்துவத்தின் அடிப்படையிலேயே செல்கின்றது. இத்தகைய ஜெட் விமானத்தில், உள்ளிட எரி இயந்திரத்தில், மண் எண்ணெய்யை எரித்து அவ் வெப்பத்தைக் கொண்டு காற்றைச் சூடாக்கி, அச்சூடான அழுத்தம் மிக்கக் காற்றைப் பின்புறமுள்ள சிறு துளைகளின் வாயிலாக வெளியேற்றுகின்றனர். அணு ஆற்றல் ஜெட் விமானங்களில், உள்ளிட எரி இயந்திரத்துக்குப் பதிலாக அணு உலை பயன்படுகின்றது.

இத்தகைய அணு ஜெட் விமானம் ஒன்று வேலை செய்யும் முறையைக் காண்போம். இவ்விமானம் வானத்தில் செல்லும்பொழுது விமானத்தின் முன்பக்கத்திலுள்ள திறப்பின் வழியாகக் காற்று உள்ளே எடுத்துக் கொள்ளப்படும். இவ்வாறு உள் வந்த காற்று தகுந்த அழுத்திகளால் (compressors) மிகுந்த அழுத்தத்திற்குள்ளாக்கப்படுகின்றது. பிறகு இடையிலுள்ள அணு உலையைக் கடக்கும்பொழுது மிகுந்த வெப்பத்தைப் பெறுகின்றது. அந்நிலையில் கன அளவு மாறாதிருப்பதால், அதன் அழுத்தம் பன் மடங்கு பெருகும். இவ்வாறு அதிகமான அழுத்தத்தைப் பெற்ற காற்று விமானத்தின் பின்



படம் 1.

பக்கமுள்ள வெளியேற்றத் துவாரத்தின் வழியாக வெளியேற்றப்படும். இவ்வளவு அழுத்தத்துடன் அக்காற்று வெளியேறும்பொழுது அதற்கு ஒப்பான வேகத்துடன் ஜெட் விமானம் முன்னோக்கிச் செல்லும். இக் காற்று வெளியேற்றப் படுவதற்கு முன் ஓர் சுற்றுப் பொறியைச் சுற்றுவதற்குப் பயன்படுகின்றது. அப்பொறியினின்று பெறப்படும் சக்தி விமானத்தின் முன்பக்கமுள்ள அழுத்திகளை வேலை செய்விக்கப் பயன்படுகின்றது.



படம் 2.

இதுவே அணு ஜெட் விமானம் செயல்படும் முறையாகும். சாதாரண ஜெட் விமானங்களில் தேவையான பெரிய எண்ணெய்த் தேக்கிகள் இப் புது விமானத்தில் தேவையில்லை. எனவே, அணு ஜெட் விமானங்கள் மிக வேகமாக எவ்வளவு தூரம் வேண்டுமாயினும் நிற்காமல் செல்லலாம்.

அணு ஆற்றல் ராக்கெட்

அணு ஜெட் விமானங்களைக் குறித்து விரிவாகக் கண்டோம். ஆனால், இவ் விமானங்களுக்குக் காற்று மிகமிகத் தேவை என்பதை நாம் மறந்துவிடக்கூடாது, காற்றுச் சிறிதளவும் இல்லாத விண்வெளியில் (space) இவ்விமானம் எவ்வாறு பயன்படும் என்ற ஐயம் எழுவது இயற்கையே. ஆனால், அதே நேரத்தில் விண்வெளியை ஊடுருவிச் சென்று ராக்கெட்டுகள் சந்திரனையும் சுற்றிப் பார்த்து வந்துள்ளன. இது எவ்வாறு இயன்றது என்று அறிந்து கொள்ள வேண்டுமல்லவா?

அணு ஆற்றல் ராக்கெட் வேலை செய்யும் முறை ஏறத்தாழ அணு ஜெட் விமானம் வேலை செய்வது போன்றதேதான். ஆனால், ஒரே ஒரு வேறுபாடு. காற்றில்லாத விண்வெளியில் கடந்து செல்ல வேண்டியிருப்பதால், காற்றையும் உடன் கொண்டு செல்லவேண்டும். காற்றை அதே உருவத்தில் கொண்டுசெல்வது மதியீனம். ஏனெனில், இலட்சக் கணக்கான மைல்கள் கடந்து செல்லும்பொழுது எவ்வளவு காற்றென்று எடுத்துச் செல்வது! எனவே, வாயு உருவத்திலல்லாமல், திரவ

நைட்ரஜன், அல்லது திரவ ஹைட்ரஜனைக் (liquid nitrogen or liquid hydrogen) கொண்டுசென்றால் அது பெரிதும் பயன்படும்.

அணு ஆற்றல் ராக்கெட் ஒன்றின் அமைப்பையும், அது வேலை செய்யும் முறையையும் காண்போம். அதிலுள்ள காற்றழுத்தியில் காற்றுக்குப் பதிலாக திரவ ஹைட்ரஜன் அல்லது திரவ நைட்ரஜன் அனுப்பப்படுகிறது. அப்பொழுது அது உடனே வாயுவாக மாறி அழுத்திக்குள் செல்லும். பிறகு, அணு ஜெட் விமானத்தில் கண்டதைப்போலவே, அவ்வாயு அணு ஆற்றல் வெப்ப இயந்திரத்தில் மேலும் அழுத்தம் பெருக்கப் பட்டுப் பின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. அப்பொழுது ஜெட் தத்துவப்படியே ராக்கெட்டும் முன்னோக்கி வேகமாகச் செல்லும். இந்த ராக்கெட்டிலுள்ள மற்றொரு மாற்றம், அழுத்தியிலிருந்து உள்நோக்கிச் செல்லும் வாயுவில் ஒரு பகுதி, அணு வெப்ப இயந்திரத்துக்குள் செலுத்தப்படாமல், வேறொரு வழியில் கொண்டு செல்லப்பட்டு சுற்றுப் பொறியை இயக்க உதவுகிறது. அச்சக்தி அழுத்திகள் வேலை செய்யப் பயன்படுகிறது. இவ்வாறு செய்வதால், சுற்றுப் பொறியின் வளைதகடுகள் (blades) அல்லது மற்றப் பகுதிகள் கதிராற்றலால் (radiation) பாதிக்கப்படாமல் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

இத்தகைய ராக்கெட்டுக்களில் திரவவாயுக்களைக்கொண்டு செல்வது மிகவும் நலம் பயப்பதாகும். ஏனெனில், 1கன சென்டிமீட்டர் திரவ வாயுவை விரிவடையச் செய்தால் 22·4 லிடர் (அதாவது 2240 கன சென்டிமீட்டர்) வாயு வெளிப்படும். எனவே, நெடுந்தூரம் செல்வதற்கும் குறைந்த அளவு திரவ வாயுவைக் கொண்டு சென்றாலே போதும்.

இவ்வாறு போக்குவரவுத் துறையில் அணு ஆற்றல் பேரளவு பயன்பட்டு வருகின்றது. நிலத்திலும், நீரிலும், வான வெளியிலும்—மிக வேகமாகவும், எத்தகைய தடங்கலுமில்லாமலும், தூய்மையான முறையிலும் பிரயாணம் செய்ய அணு ஆற்றல் உதவத்துவங்கி யுள்ளது. இன்னும் சில ஆண்டுகளில் எல்லாப் போக்குவரவுச் சாதனைகளும் அணு ஆற்றலின் துணைகொண்டே இயங்கி வரும் என்று எதிர்பார்ப்பது தவறாகாது.

இது செய்தி

ரூர்க்கேலாவில் மூன்றாவது பிராணவாயு உற்பத்தி எந்திரம்

ஜூலை — 4.

ரூர்க்கேலா உருக்கு ஆலையின் மூன்றாவது பிராணவாயு உற்பத்திப் பிரிவு நேற்று இயக்கிவைக்கப்பட்டது. ஆலையின் முக்கியப் பகுதியாக இருக்கிற இந்தப் பிரிவு எல். டி. பக்குவ முறைப்படி 7,50,000 டன் உருக்குக் கட்டித் தயாரிப்பில் குறைந்த செலவில் சுத்தமாகப் பிராண வாயு உற்பத்தி செய்யும். இது, தற்போது நிர்மாணிக்கப்பட்டு வருகிற இரசாயன உரத் தொழிற்சாலைக்கும் சுத்தமான நைட்ரஜன் தந்து உதவும்.

நெய்வேலி பழுப்பு நிலக்கரி இணைப்புத் திட்டம்

ஜூலை — 11.

தற்போது நிறைவேற்றப்பட்டு வருகிற நெய்வேலி பழுப்பு நிலக்கரி இணைப்புத் திட்டத்தின்படி, ஆண்டுதோறும் 2,50,000 கிலோ வாட் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்வதற்கு 35 லட்சம் டன் பழுப்பு நிலக்கரி வெட்டி எடுப்பது, ஆண்டுதோறும் 70,000 டன் நைட்ரஜன் இரசாயன உரம் உற்பத்தி செய்வது, 3,80,000 டன் கரிக் கட்டிகள் உற்பத்தி செய்வது ஆகியவை இலட்சியங்களாகக் கொள்ளப்பட்டுள்ளன. மூன்றாவது திட்ட காலத்தில், மின்சார உற்பத்தியை 4,00,000 கிலோ வாட் அளவுக்கு உயர்த்த உத்தேசிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதற்கேற்பப் பழுப்பு நிலக்கரி உற்பத்தியும் 35 லட்சம் டன்னிலிருந்து 48 லட்சம் டன்னுக்கு உயர்த்தப்படும். இந்த அபிவிருத்தி வேலைகளுக்கு மூன்றாவது திட்டத்தில் வகை செய்யப்பட்டிருக்கிறது.

அணையா விளக்கு

'அறிவடிவன்'

நான்காம் களம்

இடம்: கந்தன் வீடு

காலம்: இரவு

உறுப்பினர்கள்: கந்தன், கந்தன் தாய், குணாளன், மாதவி, சொக்கநாதப் புலவர், வீரகேசரி, பொன்னன், வீரப்பன், சாமிநாதன்.

[கந்தன், அவன் தாய், சொக்கநாதப் புலவர் ஆகியோர் அமர்ந்திருக்கிறார்கள்]

கந்தன் தாய்: அப்பா கந்தா! நீ போலீசிலிருந்து மீண்டு வந்தது பற்றி மிக்க மகிழ்ச்சி. ஆனால், நம் காஞ்சனை கிடைக்காமல் இருப்பதுதான் இப்போது மிகவும் வருத்தமாக இருக்கிறது அப்பா! பாவம், காஞ்சனை எங்கே எப்படித் துன்பப்படுகிறாளோ! புலவரைப் பார்! மகள் பிரிவினாலே எவ்வளவு வருத்தமாக இருக்கிறார்.

கந்தன்: (புலவரை அணுகி) புலவர் அவர்களே! கலங்காதீர்கள். காஞ்சனையை எப்படியும் கண்டுபிடித்து விடலாம்.

கந்தன் தாய்: நம் பொன்னன் கூட காஞ்சனையை எப்படியும் கண்டு பிடித்து வருகிறேன் என்று சொல்லிப் போயிருக்கிறான்.

அணையா விளக்கு

★

முன் கதைச் சுருக்கம் :—

நாகம்மை என்ற இளம் வண்ணாரப் பெண் ஆற்றங்கரையி லிருந்து வீடு திரும்பும்போது, குள்ளன் என்ற சாமுகன் அவளை வழிமறித்து அவள் கற்பைக் கெடுக்க முயல்கிறான். வண்ணாரக் குலத்தைச் சேர்ந்த கந்தன் என்ற இளைஞன் நாகம்மையைக் குள்ளனிடமிருந்து காப்பாற்றுகிறான்.

நாகம்மை தன் வீட்டில் உறங்கிக் காலங் கழிக்கும் தன் கணவன் பொன்னனிடம் தனக்கு வழியில் நேர்ந்த ஆபத்தைத் தெரிவிக்கிறாள். இனித் தன் மனைவியை வெளியில் அனுப்புவ தில்லை என்றும், தான் ஏதேனும் வேலை செய்து பொருள் சம்பாதிப்ப தென்றும் பொன்னன் முடிவு செய்கிறான்.

வண்ணாரச் சேரியி லுள்ள பெரியவர்கள் கந்தன் படித்து டாக்டரானதற்காகப் பாராட்டு விழா ஏற்பாடு செய்கிறார்கள். குள்ளன் தன் ஆட்களை அனுப்பிப் பாராட்டு விழாவில் குழப்பத்தை விளைவிக்கிறான். கந்தன் கூட்டத்தினர்க்கு அறிவுரை கூறி அமைதிப் படுத்துகிறான்.

சொக்கநாதப் புலவர் தன் வறுமை நிலையை நினைந்து வருந்துகிறார். அவர் மகள் காஞ்சனை அவரைத் தேற்றுகிறாள். புலவரிடமிருந்து வாடகைப் பாச்கியை வசூலிக்க வரும் குள்ளனின் கணக்கனாகிய கணேசன் காஞ்சனையைக் கண்டு காமுறுகிறான். புலவர் சீற்றம் கொண்டு அவனை வீட்டினின்றும் வெளியேற்றுகிறார்.

வேலை கிடைக்காமையால் சோர்வுற்றிருக்கும் பொன்னனை வீரப்பன், சாமிநாதன் என்ற இரு திருடர்கள் காண்கின்றார்கள். பொன்னன் திருடர் கூட்டத்தில் ஒருவனாகச் சேர்ந்து விடுகிறான்.

சொக்கநாதப் புலவருக்கு ஓர் அழகான மகள் இருப்பதாகக் கணேசன் குள்ளனிடம் கூறுகிறான். குள்ளன் புலவர் வீட்டிற்குச் சென்று அவர் மகள் காஞ்சனையைக் கற்பழிக்க முயல்கிறான். புலவர் தன் மகளைக் காப்பாற்ற ஓடிவருகிறார். குள்ளன் அவரைத் தாக்கி அவரையும், அவர் மகளையும் வீட்டைவிட்டு வெளியே தள்ளுகிறான். காஞ்சனை தன் தந்தையோடு வீதியிலுள்ள ஓர் அரசமரத்தடிக்குச் செல்கிறாள். புலவருக்குக் கடுங்காய்ச்சல் ஏற்படுகிறது. காஞ்சனை கந்தனிடம் சென்று தன் தர்தைக்குக் காய்ச்சல் ஏற்பட்டிருப்பதைத் தெரிவிக்கிறாள். கந்தன் அவர்கள் இருவர் நிலைக்கு இரங்கித் தன் வீட்டிற்கு அவர்களை அழைத்துச் சென்று ஆதரிக்கிறான்.

குள்ளனுக்கு மோட்டார் விபத்து ஏற்படுகிறது. அவன் தங்கை மாதவி கந்தனிடம் ஓடிவந்து தன் தமையன் உயிரைக் காப்பாற்றுமாறு வேண்டுகிறாள். கந்தன் உடனே சென்று குள்ளனுக்குச் சிகிச்சை செய்கிறான்....

குணாளன் முழங்கால் முறிந்துவிட்டதைக் கந்தன் காண்கிறான். மாதவிக்கு அதைச் சொல்கிறான். மாதவி வருந்துகிறாள்.

கள்வர் தலைவன் வீரகேசரி குண்டடிபட்டுத் தன் குகையின்கண் வந்து மயங்கி விழுகிறான். பொன்னன் ஓடிச்சென்று வீரகேசரிக்குச் சிகிச்சை செய்யக் கந்தனைக் கள்வர் குகைக்கு அழைத்து வருகிறான். கந்தன் வீரகேசரிக்குச் சிகிச்சை செய்கிறான். வீரகேசரிக்கு மயக்கந் தெளிகிறது. கந்தனைத் தன் குகைக்கு அழைத்து வந்ததற்காக வீரகேசரி பொன்னனைக் கடிகிறான். தான் வீரகேசரியைப் போலீசுக்குக் காட்டிக்கொடுப்பதில்லை என்று கந்தன் உறுதி கூறிக் கள்ளத்தொழிலை விடுமாறு வீரகேசரியை வேண்டுகிறான். தான் கொள்ளையடிக்கும் பணத்தைக்கொண்டு பல ஏழைகளைக் காப்பாற்றுவதாகவும், அத் தொழிலைத் தன்னால் விடமுடியாதென்றும் வீரகேசரி கூறுகிறான்.

தனக்குச் சிகிச்சை செய்தவன் கந்தன் என்பதை உணர்ந்து குணாளன் சீற்றமுற்று அவனைக் கன்னத்தில் அறைகிறான். பிறகு மாதவியோடு மருத்துவச்சாலையினின்றும் செல்கிறான்.

மாதவி கந்தன்பால் காதல் மிகுந்தவளாய்த் தன்னை ஏற்றருளுமாறு கந்தனை வேண்டுகிறாள். கந்தன் முடிவில் இணங்குகிறான். ஒரு நாள் மாலை கந்தனும் மாதவியும் சோலையில் இருப்பதைக் குணாளன், கணேசன் மூலமாக அறிகிறான்; சீற்றம் பொங்குகிறது. கணேசனோடு குணாளன் அச் சோலைக்கு விரைந்து செல்கிறான்.

குணாளன் கந்தனை மரத்தில் கட்டிவைத்து அடிக்கச் செய்கிறான். அதைக்கண்டு பெரிதும் வருந்தும் மாதவியை இழுத்துச்சென்று வீட்டில் அடைத்து வைக்கிறான்.

அன்றிரவு வீரகேசரியின் ஏவுதலால் கங்கன் குணாளனைக் கொல்லச்செல்கிறான். ஆனால் கந்தன் சென்று அவனைத் தடுத்துவிடுகிறான். அதற்குள் குணாளன் விழித்துக்கொள்கிறான்; தூங்கி விழுந்த குணாளன் கொல்லவந்தான் என்று சொல்லி அவனைப் போலீசிடம் ஒப்படைக்கிறான்.

வீரகேசரியின் ஏவுதலால் கங்கன் தானே குற்றவாளி என்று போலீசாரிடம் நிரூபித்துக் கங்கனை விடுவிக்கிறான். அதற்குள் குணாளனின் ஆட்கள் கந்தன் வீட்டிற்குள் புகுந்து, புலவரை அடித்து வீழ்த்திக் காஞ்சனையைத் தூக்கிக்கொண்டு செல்கிறார்கள். சற்று நேரங் கழித்து அங்கு வந்த பொன்னன் செய்தியை அறிந்து காஞ்சனையைத் தேடச் செல்கிறான். ஒரு தனி இடத்தில் அடைத்துவைக்கப்பட்டிருக்கும் காஞ்சனையைக் குணாளன் காதலோடு நெருங்குகிறான்.

அப்போது குணாளனின் ஏவலாள் ஒருவன் வந்து கந்தன் விடுதலை செய்யப்பட்ட செய்தியைச் சொல்கிறான். குணாளன் சீற்றமுற்றுக் காஞ்சனையைக் காவலில் வைத்துவிட்டுக் கந்தனைக் கொல்லச் சொல்கிறான். காஞ்சனை தூக்கிச்செல்லப்பட்ட செய்தியை வீரகேசரி பொன்னன் மூலமாக அறிந்து தன் தோழர்களோடு சென்று குணாளன் ஆட்களைத் தாக்கிக் காஞ்சனையை விடுவிக்கிறான்.

கந்தன்: பொன்னன் முயன்ருல் எப்படியும் வெற்றிதான். அவன் தன் கூட்டத்தார்க்கு ஒரு சொல் சொன்னுல் போதும். காஞ்சனை இவ்வுலகிலே எங்கிருந்தாலும் கண்டு பிடித்து விடுவார்கள். தாங்கள் காஞ்சனையைப் பற்றிச் சிறிதும் மனங்கலங்க வேண்டாம்............ நீங்கள் இருவரும் போய்ப் படுத்துக் கொள்ளுங்கள். நான் இப்பொழுதே பொன்னன் தலைவன் வீரகேசரியைப் பார்த்துவிட்டு வருகிறேன்.

புலவர்: இந்த இரவு நேரத்திலா போகப்போகிருய்? வேண்டாம் அப்பா, நாளைக் காலையில் போகலாமே!

கந்தன் தாய்: ஆமாப்பா, நாளை காலையில் போகலாம்.

கந்தன்: காஞ்சனை எவ்வளவு துன்பப்படுகிருளோ? விரைவில் கண்டுபிடிப்பதுதான் நல்லது. நான் போய் சீக்கிரம் வந்துவிடுகிறேன்.

கந்தன் தாய்: சரி அப்பா, சீக்கிரம் திரும்பிவிடு

[தாயும், புலவரும் உள்ளே போகிருர்கள். கந்தன் 'கோட்' எடுத்து அணிந்துகொண்டு புறப்படுகிருன். குணாளன் கையில் துப்பாக்கியோடு கந்தன் எதிரில் வந்து நிற்கிருன்]

குணாளன்: மடையா, போலீசாரை ஏமாற்றி எப்படியோ தப்பித்துக்கொண்டு விட்டாய். இனி, இதோ இந்தத் துப்பாக்கிக்கு நீ தப்ப முடியாது அன்று வழியிலே நான் விரும்பிய ஒருத்தியைக் கைப்பிடித்த காலத்து நீ குறுக்கிட்டுத் தடுத்தாய். பின்பு வஞ்சகமாக என் காலை முறித்தாய். முடிவில் என்னைக் கொலை செய்யவும் முயன்ருய். என்னைக் கொலை செய்ய வந்தவன் இன்னும் உயிரோடு இருப்பதா? கூடாது. ஒழிந்து போ.

[சுட முற்படுகிருன். அதற்குள் மாதவி அவனுக்குப் பின்னல் வந்து குணாளனைச் சுடுகிருள். குணாளன் தோளில் குண்டுபட்டு அவன் கீழே விழுகிருன். வெடியொளி கேட்டு உள்ளிருந்து கந்தன் தாய், புலவர் வருகிருர்கள். குணாளன் தனக்குச் செய்த கொடுமைகளை எல்லாம் மறந்து கந்தன் அவன் கையைப் பரிசோதிக்கிருன்]

கந்தன்: மாதவி, என்ன காரியம் செய்தாய்? உள்ளே மருந்துப் பெட்டி இருக்கிறது; ஓடிப்போய் எடுத்துவா.

மாதவி: நான் எடுத்துவரமாட்டேன். என் அண்ணன் - அரக்கன் - பாதகன் - அழிய வேண்டும். இனி அவன் இவ்வுலகில் உயிரோடு இருக்கக்கூடாது.

கந்தன்: புலவர் அவர்களே! அம்மா! நீங்களாவது போய் எடுத்து வாருங்கள். சீக்கிரம் செல்லுங்கள். குணாளன் உயிர் துடிக்கிறது.

[அவர்கள் பேசாமல் நிற்கின்றனர். முடிவில் கந்தனே உள்ளே சென்று மருந்துப் பெட்டியைத் திறந்து மருந்து, பஞ்சு இவைகளோடு குணாளனுக்குச் சிகிச்சை செய்யத் தொடங்குகிருன். குணாளன் கந்தனின் பெருமிதத் தன்மையை உணர்கிருன். அவன் கண்களில் நீர் பெருக்கெடுக்கிறது. வீரகேசரியும் அவன் கூட்டத்தாரும் வருகிருர்கள்]

குணாளன்: கந்தா, என்னைத் தொடாதே; இந்தப் பாவியைத் தொடாதே.

கந்தன்: நான் உடனே சிகிச்சை செய்யாமல் போனால் தாங்கள் பிழைப்பது அரிது.

குணாளன்: நான் பிழைக்கக்கூடாது என்றுதான் கூறுகிறேன். என்னைத் தொடாதே.

கந்தன்: என் கண் முன்னால் தங்கள் உயிர் தவிப்பதை நான் சகிக்க மாட்டேன்.

குணாளன்: நீ இதைச் சகித்துத்தான் ஆகவேண்டும். நான் உயிர் துடித்துச் சாவதை நீ சகித்துக் கொள்ளத்தான் வேண்டும். நான் ஒரு கொடிய பாவி. நான் செய்த அக்கிரமம், அநியாயம், அட்டூழியம் ஒன்று, இரண்டா? என் அகங்காரத்தால், செல்வத் திமிரால், செருக்கால் உனக்குப் பல முறை கொடுமை இழைத்தேன். அன்று ஒரு பெண்ணை என் காமவெறியிலிருந்து நீ காப்பாற்ற முற்பட்டபோது, என் திமிரால் உன்னை ஏசினேன். விபத்தினால் என் உயிர்க்கு நேர்ந்த ஆபத்தினின்று நீ என்னைப் பரிவுடன் காப்பாற்றினாய். அதற்கு நான் தந்த பரிசு உன்

கன்னத்தில் அறை. அது மட்டுமா? உன் முகத்தில் காறியும் உமிழ்ந்தேன். நீ என் தங்கையைக் காதலித்தாய் என்ற காரணத்திற்காக உன்னைச் சாட்டையால் நையப்புடைத்து இந்தப் பாழும் கையால் உன் மண்டையை உடைத்தேன். பிறகு என்னைக் கொல்ல வந்த ''கொலைக்காரன்'' என்று உன்மீது பழி சுமத்திப் போலீசாரிடம் ஒப்படைத்தேன். இவையெல்லாம் போதாதென்று முடிவில் உன் உயிரையே வாங்க இங்கு வந்தேன். என் தங்கை தக்க சமயத்தில் வராமலிருந்தால் உன் உயிர் போயிருக்கும். இவ்வளவு கொடுமை செய்த நான் இப்போது புண்பட்டு உயிர் துடிக்கும்போது நான் செய்த கொடுமைகளை எல்லாம் மறந்து எனக்கு அன்போடு சிகிச்சை செய்ய வருகிறாய். கந்தா, நீ சாதாரண மனிதனல்ல. உன் அன்பும் பொறுமையும், தியாகமும் என் அகங்காரத்தைச் சுட்டெரித்து விட்டன. இருள் நிறைந்த என் உள்ளத்தில் ஒளியை உண்டாக்கி விட்டன. கந்தா நீ ஒரு பொன்மலர். அன்பாகிய நறுமணத்தை எங்கும் வீசுகின்ற அழகான பொன்மலர். நான் உனக்கு இழைத்த கொடுமைகள் ஒவ்வொன்றாக என் உள்ளத்தில் எழுந்து, வெந்த புண்ணில் வேல் நுழைவது போல என்னை வாட்டுகின்றன. கந்தா! என்னை மன்னித்து விடு; மன்னித்து விடு.

கந்தன் : குணாளா!

[எல்லையற்ற மகிழ்ச்சியோடு குணாளனைத் தழுவிக் கொள்ளுகின்றான்]

தாங்கள் புனிதத் தன்மை அடைந்து விட்டீர்கள். தாங்கள் செய்த தவறை எல்லாம் உணர்ந்து திருந்திவிட்டீர்கள். நான் எடுத்த பிறவியின் பயனை இன்றுதான் அடைந்தேன். என் அன்பு வெற்றி பெற்றுவிட்டது. குணாளா, இனித் தாங்கள் பழைய குணாளன் அல்ல; உத்தம குணாளன். சரி, இப்போதாவது தங்களைத்தொட அனுமதியுங்கள்.

[குணாளன் புண்ணுக்குச் சிகிச்சை செய்கிறான்]

வீரகேசரி: கந்தா, தங்களுடைய அன்பு என்னுடைய கண்ணையும் திறந்து விட்டது. அன்பின் ஆற்றலை இன்றுதான் உணர்கிறேன். அதன் சக்தியை உணராது இது வரை அநாகரிகச் செயலில் ஈடுபட்டேன். அன்பின் சக்திக்கு இணை வேறெதுவும் இல்லையென்பது நிச்சயம். கொடுமையே உருவான குணாளனையும் அவ்வன்பு திருத்திவிட்டது. கொடியவர்களையும் பலாத்கார முறையால்தான் திருத்த முடியும் என்று நான் எண்ணியது தவறு என்பதை உணர்கிறேன். இனி அச் செயலில் ஈடுபடமாட்டேன். நான் என் தோழர்களுடன் இனி நேர்மையான முறையில் உழைத்து வாழ்வதென முடிவு செய்து விட்டேன்.

கந்தன்: இப்போதாவது தாங்கள் உண்மை நெறியை உணர்ந்ததைக் குறித்து மிக்க மகிழ்ச்சி அடைகிறேன்.

[பிறகு 'புலவரை நோக்கி]

புலவர் அவர்களே! இங்கே வாருங்கள்.

[அவர் காதில் ஏதோ ஓதுகிறான்]

கந்தன்: குணாளா! ஒரு வேண்டுகோள். மறுக்கமாட்டீர்கள் என்று நம்புகிறேன்.

குணாளன்: கந்தா, இனிமேல் கூடவா, உன் பேச்சுக்குத் தடையாய் இருப்பேன்?

கந்தன்: காஞ்சனாவைத் தாங்கள் இன்னுயிர்த் துணைவியாய் ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டும். புலவரும் சம்மதித்து விட்டார்.

காஞ்சனா: என்ன அண்ணா இது?

கந்தன்: பழைய குணாளன் இல்லையம்மா. புது குணாளன். அன்பும் அமைதியும் நிறைந்த குணாளன்.

[நாணத்தோடு நிற்கிறாள்]

புலவர்: வாம்மா! காஞ்சனா!

[காஞ்சனைக் கையைப்பிடித்துக் குணாளனிடம் கொடுக்கிறார்]

குணாளன்: கந்தா, தங்கள் சொற்படி நான் கேட்டேன். இனி என் சொல்லையும் தாங்கள் கேட்டாகவேண்டும்.

[மாதவியைப் பார்த்து]

மாதவி, இங்கே வா.

[மாதவி குணாளனை நெருங்குகிறாள். அவள் கையையும் கந்தன் கையையும் ஒன்று சேர்க்கிறான்]

முற்றும்.

கலைக்கதிர் வெளியீடுகள்:-

வானவெளிப் பயணம்

பக்கம்: 229 விலை ரூ. 3

அஞ்சல் செலவு:
உள் நாடு ரூ. 0—30
வெளி நாடு ரூ. 1—25

*

உதிரிப் பூ

மாநிலக் கல்வி நெறியாளர்
திரு. நெ. து. சுந்தரவடிவேலு அவர்கள்
எழுதியது,

இரண்டாம் பதிப்பு அச்சாகிறது.

*

கோகொரோ

பக்கம்: 128 விலை ரூ. 1

அஞ்சல் செலவு:
உள் நாடு ரூ. 0—25
வெளி நாடு ரூ. 0—75

*

புதிய பதிப்பு!

பூவும் கனியும்

மாநிலக் கல்வி நெறியாளர்
திரு. நெ. து. சுந்தரவடிவேலு அவர்கள்
எழுதியது.

பக்கம்: 80 விலை ரூ. 1

கலைக்கதிர் அச்சகம்
கோயமுத்தூர்-1
போன்: 4011

Telegrams: "RANGAVILAS" Telephones: 2536 / 2537

Sri Ranga Vilas
Ginning Spinning & Weaving Mills Limited.

(Established in 1922)

PEELAMEDU P. O. :: COIMBATORE-4.

*

Spinners of Superior kinds of

CARDED YARNS from 2^s to 80^s Counts

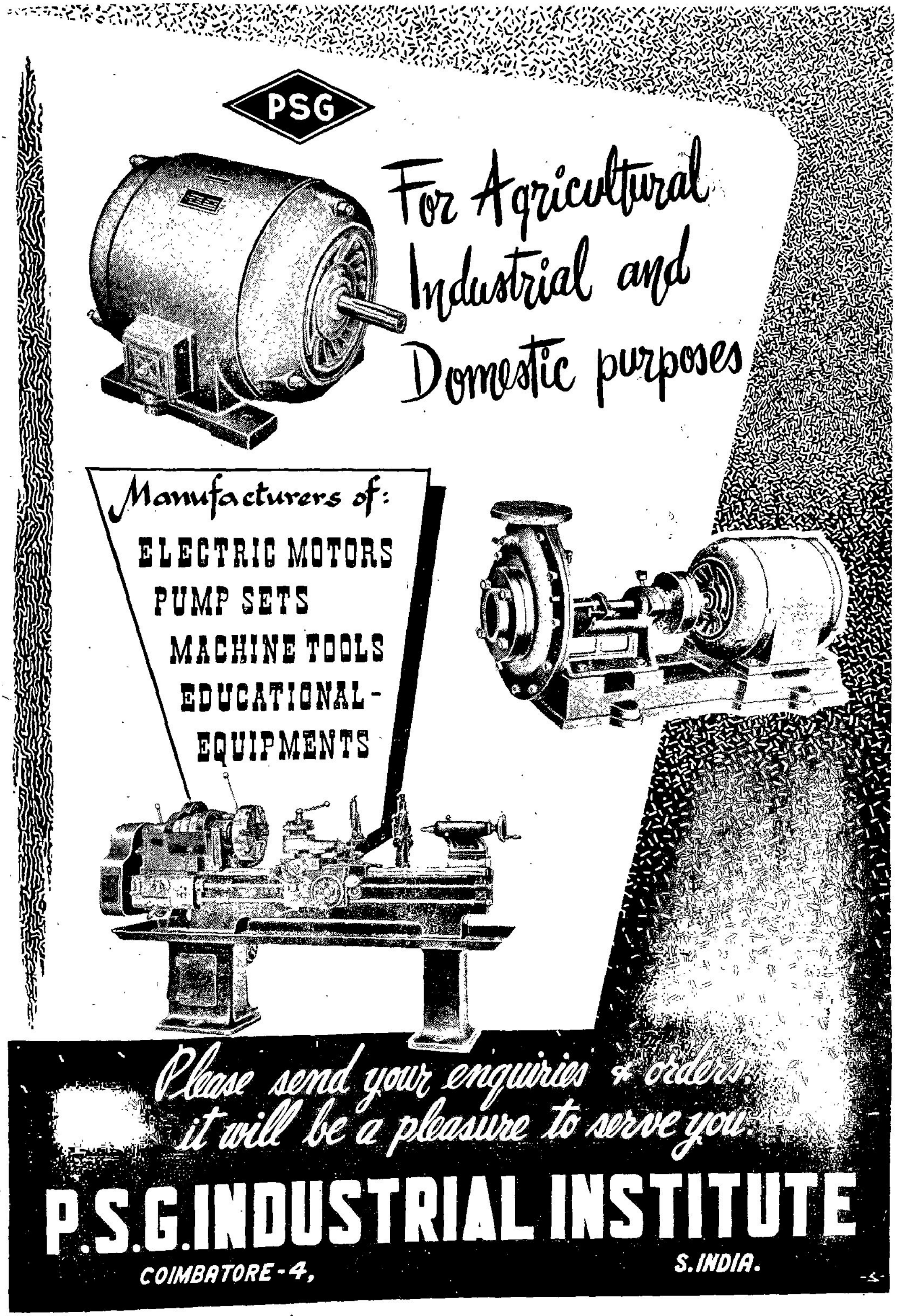
and

CONE YARNS from 20^s to 80^s Counts

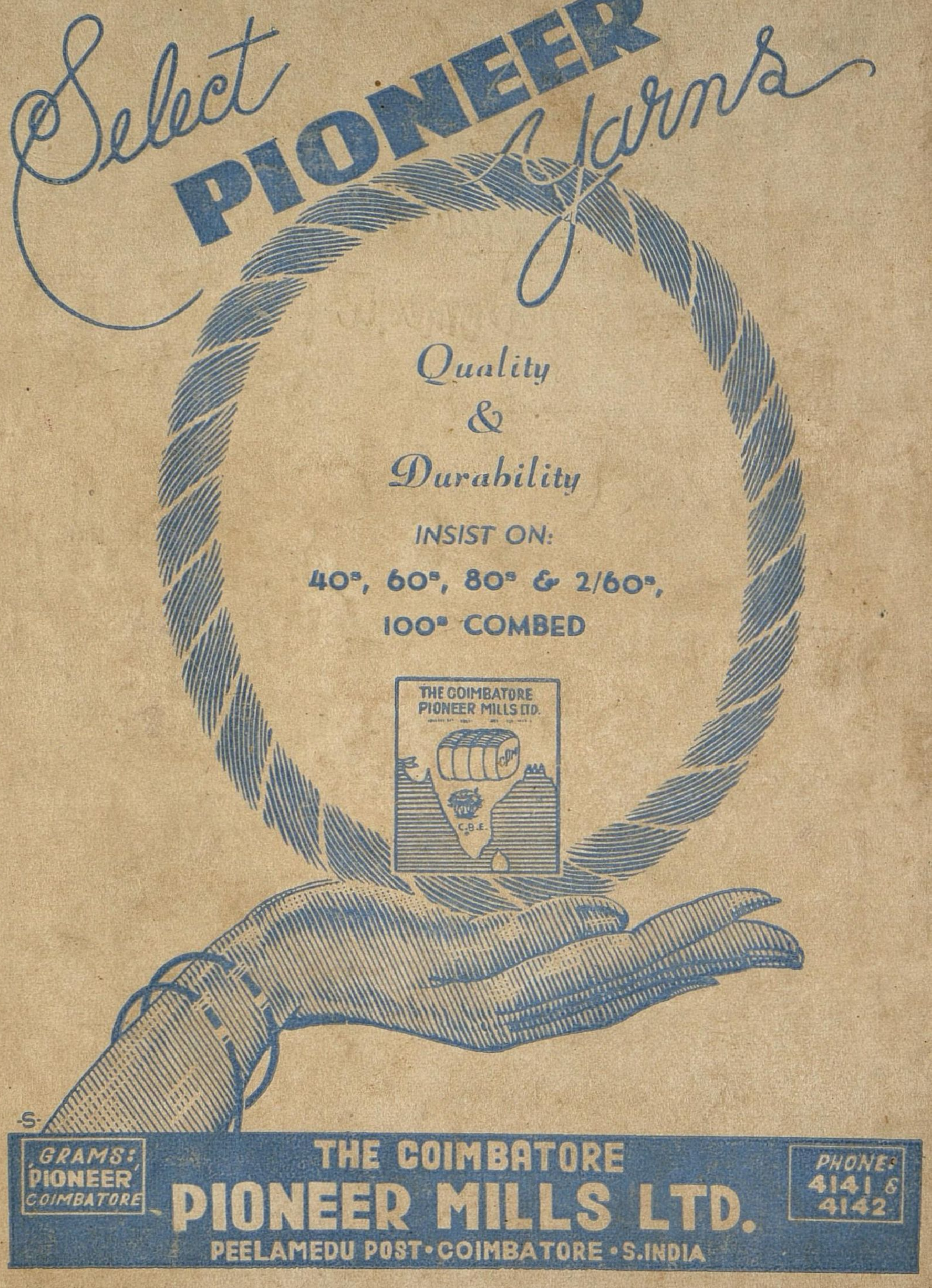
*

Managing Agents:

P. S. G. & SONS.


PSG
For Agricultural Industrial and Domestic purposes
Manufacturers of:
ELECTRIC MOTORS
PUMP SETS
MACHINE TOOLS
EDUCATIONAL - EQUIPMENTS
Please send your enquiries & orders.
it will be a pleasure to serve you.
P.S.G. INDUSTRIAL INSTITUTE
COIMBATORE-4,
S. INDIA.

Regd. No. M. 5306 KALAIKATHIR August 1960
(Registered as a Newspaper in Ceylon)



Printed at Kalaikathir Achchagam, Avanashi Road, Pappanaickenpalayam, Coimbatore-1.